Prețul unui abonament este de 90 de lei.
În țară, abonamentele se primesc la oficiile poștale, agențiile poștale, factorii poștali și difuzorii de presă din întreprinderi și instituții. Comenzile de abonamente din străinătate se primesc la CARTIMEX, București, Căsuța poștală 134—135 sau la reprezentanții săi din străinătate.

Manuscrisele, cărțile și revistele pentru schimb, precum și orice corespondență se vor trimite pe adresa Comitetului de redacție al revistei „Studii și cercetări de biologie — Seria botanică".

APARE DE 6 ORI PE AN

ADRESA REDACȚIEI
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR. 296
BUCUREȘTI

Studii și cercetări de BIOLOGIE

SERIA BOTANICĂ

TOMUL 21 1969 Nr. 4

SUMAR

ASPECTE DE COLORAȚIE VITALĂ CU ROȘU NEUTRU LA EPIDERMA COTILEDOANELOR ÎN DIFERITE FAZE ALE GERMINAȚIEI

DE

DORINA CACIUȚĂ-COSMA

578.65 : 581.821

Es werden Beobachtungen mitgeteilt, die bei neun Pflanzenarten über verschiedene Aspekte der mit Neutralrot angefärbten Epidermiszellen von unter – und oberirdischen Keimblättern angestellt wurden. Die Untersuchungen wurden während der gesamten Keimungsdauer periodisch bis zum Keimpflanzenstadium durchgeführt.

Es wurde festgestellt, daß die Farbstoffanreicherung von in den Zellvakuolen vorhandenen Stoffen abhängig ist, die imstande sind, den Farbstoff festzulegen. Während der Keimung unterliegt der Zellsaft der Cotyledonen-Epidermiszellen gewissen Veränderungen, die durch diffuse Farbstoffanreicherung zum Ausdruck kommen. Es entstehen also keine Neutralrotaggregate mehr, wie dies der Fall in den Anfangsstadien der Keimung ist.

Colorația vitală constituie una dintre puținele metode de cercetare potrivite pentru studiul structurii și fiziologiei celulelor vii.

Primele experiențe au fost făcute încă de către F. U n g e r în 1848, iar W. P f e f f e r (1886) utilizează extensiv colorația vitală în studiul absorbției și acumulării substanțelor în țesuturi. Cu ajutorul coloranților vitali s-au obținut date importante privitoare la permeabilitatea și viabilitatea celulelor, informații despre compoziția chimică și pH-ul sucului vacuolar.

În cercetările noastre am folosit o soluție apoasă de roșu neutru, colorant vital bazic, care este reținut în vacuolă sub formă difuză sau de corpusculi, agregate ori cristale. Acumularea colorantului în vacuolă depinde de compoziția chimică a acesteia (prezența taninurilor, derivaților fenolici, flavinelor și a lipoizilor), de sarcina electrică și de capacitatea de absorbție a coloizilor vacuolari, de pH-ul vacuolei etc.

În prezenta lucrare ne-am propus să urmărim diferitele aspecte observabile în celulele epidermale ale cotiledoanelor epigee şi hipogee, în urma coloraţiei acestora cu roşu neutru, pe măsura înaintării procesului de germinaţie a seminţelor şi de creştere a plantulelor.

MATERIAL ŞI METODĂ DE LUCRU

Am utilizat ca material experimental cotiledoanele epigee de pin (*Pinus nigra*), ricin (*Ricinus communis*), floarea-soarelui (*Helianthus annuus*), soia (*Soja hispida*), fasole (*Faseolus vulgaris*), lupin (*Lupinus albus*) şi cele hipogee de mazăre (*Pisum sativum*), bob (*Vicia faba*), şi stejar (*Quercus robur*).

Pentru a obţine cotiledoanele necesare cercetărilor, am pus seminţe la germinat în vase Linhard (pe un strat de vată acoperit cu hîrtie de filtru, umezite după necesitate, cu apă de robinet).

Observaţiile macro- şi microscopice (executate cu microscopul MC. 1 I.O.R.) au fost făcute periodic, din 6 în 6 ore, iar apoi din 24 în 24 de ore, pe toată durata germinaţiei seminţelor şi în fazele de plantulă (în primele 8 — 12 sau 17 zile de la punerea la germinat).

Embrionii au fost decorticaţi şi scufundaţi pe timp de o oră în soluţie de roşu neutru 1/10 000 cu apă de robinet. Apoi materialul vegetal a fost spălat, iar cu ajutorul unei lame metalice foarte ascuţite s-au efectuat secţiunile longitudinale şi transversale prin cotiledoane.

REZULTATE OBŢINUTE ŞI DISCUŢIA LOR

Vom descrie şi ilustra prin microfotografii principalele aspecte macro- şi microscopice observate în urma coloraţiei vitale a cotiledoanelor cu roşu neutru :

1. Cotiledoanele de *pin*, în fazele incipiente ale germinaţiei se colorează uniform în roşu. Epiderma prezintă celule dreptunghiulare, cu vacuole colorate difuz în roz şi cu sfere sau aglomerări dendroide vişinii (fig. 1). Pe măsură ce evoluează procesul de germinaţie (între a 3-a şi a 5-a zi) cotiledoanele înverzesc, după care vacuolele se colorează în roşu-cărămiziu, iar sferele de roşu neutru se aglomerează în mase diforme la polii celulelor.

2. La *ricin* se evidenţiază macroscopic o pătrundere mai puternică a colorantului în epiderma externă a cotiledoanelor (aceea care se află în contact cu endospermul, fig. 2). În cea de-a 9-a—a 10-a zi de la punerea seminţelor la încolţit, în parenchimul cotiledoanelor apare clorofila. În celulele epidermei externe se observă numeroase sfere vişinii (fig. 3), pe cînd în celulele epidermei interne aceste formaţiuni sînt mai puţin frecvente.

3. La începutul germinaţiei, cotiledoanele de *floarea-soarelui* se colorează în roşu-zmeuriu intens, pentru ca la a 8-a zi, cotiledoanele deja verzi, să se coloreze slab (insular) într-o nuanţă de roz.

În primele 48 de ore, observaţiile microscopice evidenţiează colorarea în roz a vacuolelor şi prezenţa a foarte numeroase sfere mari, vişinii (fig. 4). Începînd din a 5-a zi, aspectul se schimbă foarte mult, vacuolele continuă să rămînă colorate, dar conţin foarte numeroase sferule mici şi într-o agi-

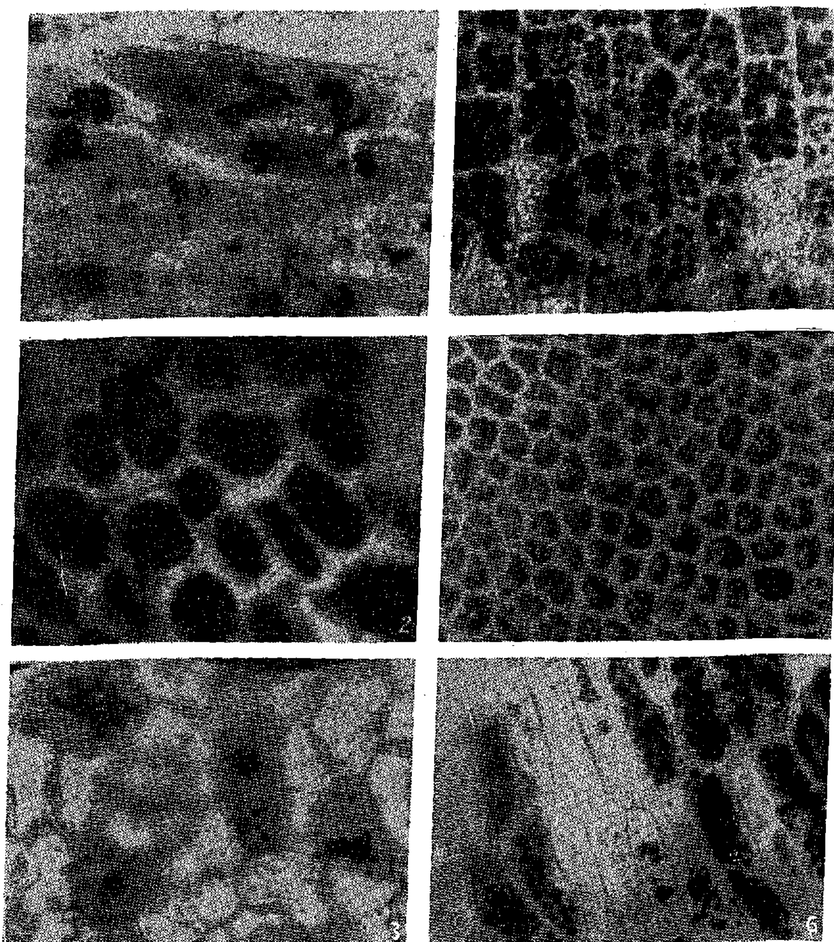


Fig. 1. — Epiderma cotiledoanelor de pin (*Pinus nigra*) observată în urma coloraţiei vitale cu roşu neutru, în fazele iniţiale ale germinaţiei seminţelor (20 × 2F). Fig. 2. — Aspecte de epidermă externă la cotiledoanele de ricin (*Ricinus communis*) în fazele incipiente ale încolţirii seminţelor (40 × 2F). Fig. 3. — Aspecte observate în epiderma inferioară a frunzelor cotiledonare la ricin (*Ricinus communis*) (40 × 2F). Fig. 4. — Epiderma externă a cotiledoanelor de floarea-soarelui (*Helianthus annuus*) în primele 24 de ore de germinaţie (40 × 2 F). Fig. 5. — Aspecte observate la epiderma externă a cotiledoanelor de soia (*Soja hispida*) surprinse într-o fază de la începutul germinaţiei (20 × 2F). Fig. 6. — Celule de epidermă internă la cotiledoanele de fasole (*Phaseolus vulgaris*) într-o fază mai avansată de germinaţie (20 × 2F).

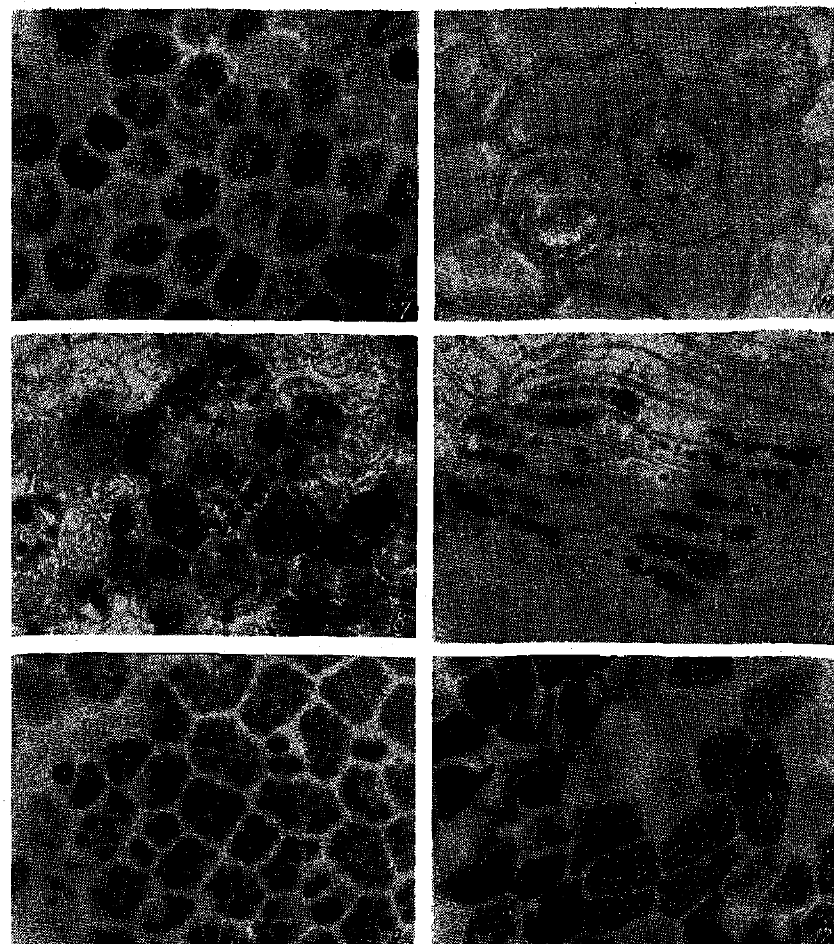


Fig. 7. — Aspecte înregistrate la epiderma externă a cotiledoanelor în fazele incipiente ale germinației semințelor de lupin (*Lupinus albus*) (40 × 2F). Fig. 8. — Epiderma externă a cotiledoanelor de lupin (*Lupinus albus*) observată într-o fază înaintată de germinație (40 × 2F). Fig. 9. — Celulele epidermei interne a cotiledoanelor de lupin (*Lupinus albus*) în fazele inițiale ale germinației (20 × 2F). Fig. 10. — Aspecte observate la epiderma internă a cotiledoanelor de lupin (*Lupinus albus*) în faza de frunză cotiledonară (40 × 2F). Fig. 11. — Epiderma externă a cotiledoanelor de mazăre (*Pisum sativum*) observată în primele faze ale germinației semințelor (40 × 2F). Fig. 12. — Aspecte ale colorației vitale cu roșu neutru la epiderma externă a cotiledoanelor de stejar (*Quercus robur*) după 45 de zile de germinație (40 × 2F).

tație continä. În jurul celei de a 8-a zi de la punerea la germinat, aspectul epidermei cotiledoanelor tratate cu roșu neutru este complet diferit. Vacuolele apar colorate într-o nuanță roz pal și, foarte rar, în cîmpul microscopic se remarcă formațiuni corpusculare.

4. În urma colorației cu roșu neutru, epiderma cotiledoanelor de *soia* prezintă, pînă la 48 de ore, numeroase sfere vișinii (fig. 5), dar care dispar spre sfîrșitul germinației.

5. La cotiledoanele de *fasole* se observă o colorație diferențiată a celulelor epidermale de cele stomatice. Celulele epidermale comune formează împreună cu roșu neutru sfere vișinii, pe cînd cele prestomatice se colorează în roșu-cărămiziu (invers în comparație cu lupinul). În figura 6 am reprezentat un aspect al colorației epidermei interne a cotiledoanelor de fasole, într-o fază mai avansată de germinație, cînd celulele se golesc de substanțele depuse în vacuole.

6. În fazele incipiente ale germinației semințelor de *lupin*, roșul neutru pătrunde puternic în epiderma cotiledoanelor (în primele 30 de ore). Pe măsură ce cotiledoanele înverzesc (a 5-a zi), colorantul se acumulează neuniform în acest țesut.

În epiderma externă a cotiledoanelor se formează numeroase sfere roșii, iar pe alocuri se disting celule pentagonale cu sfere mari, roșu-violacee (fig. 7). În jurul celei de-a 3-a zi de la încolțire, aceste celule epidermale pentagonale (prestomatice) se divid și dau naștere la stomate (fig. 8). Atît la cotiledoanele de lupin, cît și la alte cotiledoane aspectul colorației vitale diferă de la epiderma externă la cea internă. În figura 9 este ilustrat aspectul acumulării roșului neutru în epiderma internă a cotiledoanelor de lupin în primele faze ale germinației semințelor, iar în figura 10 în faza de frunză cotiledonară (în cea de-a 8-a zi), cînd vacuolele ambelor epiderme se colorează difuz în roz și numai izolat apar mici sferule vișinii.

7. Cotiledoanele de *mazăre* se colorează în roșu intens numai în primele 24 de ore de la începerea germinației; după a 5-a zi, acestea aproape că nu mai acumulează roșu neutru. La microscop observăm, în celulele epidermale (în primele 48 de ore), prezența a numeroase sfere roșii (fig. 11).

8. În primele 48 de ore de germinare, cotiledoanele de *bob* se colorează intens cu roșu neutru; după a 8-a zi de germinare, acesta se acumulează în vacuolă sub formă difuză (vacuolele apar colorate în roșu pal) și numai izolat se mai formează sferule vișinii.

9. La cotiledoanele de *stejar* aspectul diferă de acela constatat la cotiledoanele celorlalte specii. Epiderma nu se colorează uniform, ci sub formă de mici insule (suprafața cotiledoanelor este ușor sulcată), crestele fiind cele care rețin roșul neutru. Microscopic, colorația vitală a epidermei se deosebește net de a celorlalte cotiledoane cercetate de noi. Apare un mozaic de celule colorate de la roșu închis pînă la nuanțe de roz pal. Abia după 6—7 săptămîni de la însămînțare, în vacuolele epidermei apar sfere sau alte formațiuni corpusculare, constatate și la alte specii, în urma colorației cu roșu neutru (fig. 12).

Observațiile microscopice efectuate la cotiledoanele epigee și hipogee, care au fost ținute timp de o oră în soluție de roșu neutru, arată că acesta se acumulează în vacuolele celulelor epidermale. În toate cazurile colorantul formează sfere de diferite mărimi, probabil în funcție de natura sub-

stanţelor chimice din vacuole. Nuanţa culorii variază de la roşu-cărămiziu la roşu-zmeuriu şi uneori violaceu. La lupin, fasole şi soia se disting celulele prestomatice, care prezintă o coloraţie diferenţiată de a celorlalte celule epidermale.

Pe măsura dezvoltării embrionului, cotiledoanele acestuia suferă importante modificări morfologice. Paralel cu înverzirea şi îmbătrînirea cotiledoanelor, deci cu evoluţia germinaţiei, epiderma se colorează neuniform. Se formează arii de celule cu vacuole colorate în roşu sau roz, care alternează cu celule necolorate. În general cotiledoanele epigee, care se transformă în frunze cotiledonare, rămîn o perioadă mai îndelungată permeabile pentru substanţe. Secţiunile transversale prin cotiledoane ne-au permis să constatăm că roşul neutru a pătruns în primele două-trei strate de celule ale parenchimului de rezervă.

Se poate afirma că acumularea roşului neutru în vacuola epidermei cotiledoanelor este dependentă de existenţa în sucul celular a unor substanţe capabile să fixeze colorantul. Modificarea aspectului de colorare (pe măsura avansării germinaţiei seminţelor), în sensul scăderii gradului de acumulare a roşului neutru în vacuolă, se datoreşte probabil consumării substanţelor care leagă colorantul în vacuole. Un alt factor responsabil de această scădere ar putea fi cutinizarea epidermei acestor organe, care atrage după sine micşorarea permeabilităţii pereţilor externi.

CONCLUZII

Acumularea roşului neutru în epiderma cotiledoanelor speciilor cercetate de noi este dependentă de compoziţia chimică a sucului celular, şi anume de existenţa în vacuolă a unor substanţe capabile să fixeze colorantul.

În timpul germinaţiei seminţelor şi o dată cu modificarea fiziologiei cotiledoanelor se schimbă aspectul coloraţiei vitale în sensul micşorării gradului de acumulare a roşului neutru în celulele epidermale.

La începutul germinaţiei, ca urmare a coloraţiei cu roşu neutru, în vacuolele celulelor epidermale se formează foarte numeroase sfere roşii. Spre sfîrşitul încolţirii seminţelor, parenchimul cotiledoanelor se goleşte de substanţele de rezervă pe care le conţinea şi totodată se micşorează şi cantitatea de substanţe din vacuolele celulelor epidermale.

În această fază finală a germinaţiei cînd plantele devin autotrofe, aspectul coloraţiei vitale la cele două epiderme cotiledonare este complet diferit, vacuolele sînt colorate în roz pal şi foarte rar mai apar sferule roşii.

BIBLIOGRAFIE

1. Bancher E. u. Hölzl I., *Flora*, 1960, **149**, *3*, 393.
2. Bartels P. u. Schwantes H. O., Planta, 1957, **50**, *1*, 1.
3. Drawert H., Zeitschr. f. Naturforschung, 1948, **3b**, 111.
4. — *Handbuch der Pflanzenphysiologie*, Springer Verlag, Berlin—Göttingen—Heidelberg, 1956, **2**, 252.
5. Flasch A., Protoplasma, 1956, **45**, *4*, 593.
6. Höfler K., Protoplasma, 1960, **52**, *1*, 145.

7. Končalová M. N., Protoplasma, 1965, **60**, *2 — 3*, 195.
8. Pop E., *Omagiu lui Tr. Săvulescu*, Edit. Acad. R. P. R., Bucureşti, 1959, 617.
9. Pop E. şi Soran V., St. şi cerc. biol., Seria botanică, 1960, **12**, *4*, 373.
10. — St. şi cerc. biol., Seria botanică, 1961, **13**, *3*, 313.
11. Pop E. u. Soran V., Protoplasma, 1963, **56**, *3*, 420.
12. — Flora, 1962, **152**, *1*, 91.
13. Pop E., Cosma-Cachiţă D. et Soran V., Rev. roum. Biol., Série de Botanique, 1966, **11**, *4*, 311.

Centrul de cercetări biologice Cluj,
Sectorul de citofiziologie vegetală.

Primit în redacţie la 19 decembrie 1968.

RĂSPÎNDIREA SPECIEI *WALDSTEINIA TERNATA* (STEPHAN) FRITSCH ÎN ROMÂNIA

DE

ILEANA BUICULESCU

581.9

The author has mapped for Romania the species *Waldsteinia ternata* (Stephan) Fritsch. Some ecological and phytocenological characters of this species are also presented.

Waldsteinia ternata (Stephan) Fritsch, una dintre speciile aflate rar în flora ţării noastre, este menţionată în lucrările cu caracter botanic sub diferite sinonime (*Dalibarda ternata* Stephan, in Mem. Soc. Nat. Mosc., X, 1 (1806), 129; *Waldsteinia sibirica* Tratt., in Monogr. Ros., III (1823), 108; *Comaropsis sibirica* Ser., in DC., Prodr., II (1825), 555; *Comaropsis fragarioides* Dec., Fl. Ross., II (1844), 26; *Waldsteinia triloba* Hornung, in Baumg., Enum. Mant. (1846)).

Prezenţa speciei în ţara noastră a fost semnalată pentru prima dată de K o c h (1839), pe baza descrierii lui R o c h e l sub denumirea de *Waldsteinia trifolia* Rochel.

Potrivit celor mai recente lucrări de corologie (25), (48), arealul general al speciei cuprinde în Europa centrală staţiunile din sud-estul Austriei, nord-vestul Iugoslaviei şi zona Carpaţilor, iar la mai mult de 5 000 km distanţă spre est o serie de areale parţiale foarte disjuncte în Siberia orientală (Angora, Saian, lacul Baikal), apoi în Orientul Îndepărtat (Ussuri, Udsk, Sahalin), China (estul Manciuriei) şi în nordul Japoniei.

După H. M e u s e l şi colaboratori (25), specia se reîntîlneşte şi în partea estică a Americii de Nord, ceea ce conferă arealului său un caracter amfiatlantic.

Se constată că arealele actuale ale unor plante, printre care şi acela al speciei *Waldsteinia ternata*, plante care sînt legate prin existenţa lor de pădurile de foioase din nordul Eurasiei, prezintă o întrerupere destul de întinsă a arealului în regiunea Siberiei.

Se presupune că, în timpuri îndepărtate, *Waldsteinia ternata*, întîlnind condiţii favorabile existenţei ei, şi-a extins aria de răspîndire dincolo

de arealul primar, ajungînd ca în epoca optimă dezvoltării să ocupe un areal continuu din Europa pînă în Asia, ca element specific al pădurilor de foioase ale holarcticii, care cunoşteau o deosebită dezvoltare în acea perioadă.

Glaciaţiunile şi variaţiile climatice care le-au însoţit au dus la degradarea pădurilor de esenţe foioase din această zonă, unde altădată erau larg răspîndite. Ca urmare a acestui fapt, are loc dispariţia locală a speciei, determinînd scindarea arealului ei.

În urma consultării literaturii cu caracter floristic şi geobotanic, a numeroase herbare [1], au fost identificate pentru România 48 de localităţi în care specia a fost semnalată, cu 30 mai multe decît în *Flora R.P.R.*, dintre care 7 sînt necunoscute în literatură şi provin din herbare.

Datele de care dispunem permit astfel schiţarea mai completă a răspîndirii speciei în România, precum şi evidenţierea unor caractere ecologice şi fitocenologice.

În continuare prezentăm lista localităţilor grupate pe masive muntoase.

Munţii Maramureşului : gura văii Greben (1) [2], (9) [3], (HINCEF, leg. A. C o m a n) ; muntele Greben la Vişeul de Sus (**2**), (10), (FRE, leg. A. C o m a n , 1941).

Munţii Giurgeului : Bilbor (**3**), (44), (24) ; Borsec (**4**), (13), (41), (16), (28), (30), (40), (47), (24).

Munţii Bistriţei : Piatra Roşie (**5**), (5), (43), (24) ; pasul Tulgheş (**6**), (45), (5), (43), (47), (24) ; muntele Ceahlău la Piciorul Humăriei (**7**), (8) ; Valea lui Martin (**8**), (8) ; Izvorul Alb (**9**), (8) ; Izvorul Muntelui (**10**), (8) ; valea Bistriţei (**11**), (3) ; valea Bicazului (**12**), (47), (24) ; Cheile Bicazului (**13**), (15).

Munţii Hăghimaş : Dealul Roşu lîngă Lacul Roşu (**14**), (44) ; Valea Seacă din Hăghimaşul Mare (**15**), (23), (43), (24) ; valea Oltului la nord de Bălan (**16**), (HR) ; Izvorul Mureşului (**17**), (43), (47), (24) ; Hăghimaşul Negru (**18**), (23).

Munţii Gurghiului : Gheorghieni (**19**), (HINCEF, leg. H a y n a l d, 1860) ; Joseni (**20**), (47), (24) ; Dealul Crucii (**21**), (13), (20), (41), (43), (47), (24).

Munţii Harghita : (**22**), (2), (27), (16), (4), (5), (43), (24).

Munţii Oituzului : vîrful Şandru (**23**), (36) ; muntele Cerbu de lîngă Slănic (**24**), (37), (14), (30), (43), (26), (47), (24) ; Băile Slănic (**25**), (37), (27), (33) ; Poiana Sărată (**26**), (43), (47), (24) ; pasul Oituz (**27**), (22), (13), (40), (20), (43), (47), (24).

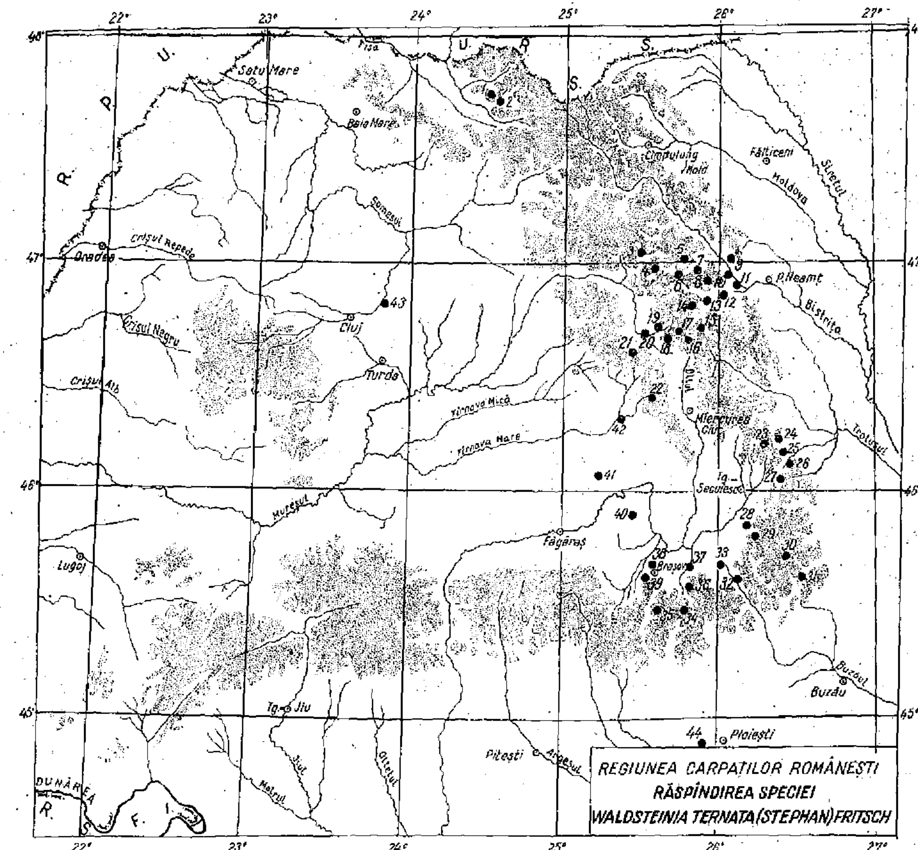
Munţii Vrancei : Covasna (**28**), (37) ; Păpăuţi (**29**), (24) ; muntele Penteleu la gura Bălescului (**30**), (38), (39), (47), (24) şi gura Bîsculiţei (**31**), (38), (39), (47), (24) ; pasul Buzăului (**32**), (43), (47), (24) ; Întorsătura Buzăului (**33**), (HSB, leg. D a m i a n).

[1] Herbarele citate sînt prescurtate după cum urmează : HAB, herbarul Academiei, Bucureşti ; HUC, herbarul Universităţii Cluj ; HR herbarul M. Răvărut, Institutul agronomic Iaşi ; HSB, herbarul Facultăţii de silvicultură Braşov ; HMP, herbarul Muzeului de ştiinţe naturale Ploieşti ; HINCEF, herbarul INCEF ; FRE, Flora Romaniae exsiccata.

[2] Numerele reprezintă punctele figurate pe hartă.

[3] Numerele care indică surse bibliografice.

Munţii Bîrsei : (**34**), (37), (28) ; Piatra Mare (**35**), (HSB, leg. H e l t m a n n , 1956) ; Babarunca (**36**), (HSB, det. T ă t ă r a n u, 1950) ; valea Zizin (**37**), (13), (34), (40), (41), (35), (37), (HAB, leg. D i c , 1901), (45), (30), (47), (24) ; Braşov (**38**), (40), (37), (27), (47), (24) ; Tîmpa (**39**), (HSB, leg. I. M o r a r i u , 1959).



Munţii Perşani : (**40**), (4), (5) ; Homorod (**41**), (12), (13), (18), (41), (37), (30), (43), (HSB, leg. H u i d u l e s c u, 1950), (46), (HINCEF, leg. W o l f f) ; Odorhei (**42**), (41), (HUC, leg. E. I. N y á r á d y , 1925), (30), (43), (47), (24).

Cîmpia Transilvaniei : Apahida (**43**), (32).

Cîmpia Ploieştilor : Crîngul lui Bot (**44**), (HMP, leg. M. M o ş n e a g ă, 1962).

Următoarele localităţi nu au fost trecute pe hartă din cauza incertitudinii în identificarea poziţiei lor geografice : muntele Vid (**45**), (43), (24) ; Ghiulafalău (**46**), (43), (24) ; Valea Saşilor (**47**), (37) ; Cîrciuma Saşilor (**48**), (37).

Se constată că, pe teritoriul ţării noastre, *Waldsteinia ternata* se întîlneşte numai în lanţul Carpaţilor Orientali, inclusiv Carpaţii de curbură.

Este mai frecventă în Masivul Ceahlău, Hăghimaş, apoi în Munţii Oituzului şi Bîrsei.

Cu totul izolat este semnalată în Cîmpia Transilvaniei, la Apahida, într-o fostă păşune cu tufişuri rare de *Rosa canina*, unde dominau *Fragaria viridis*, *Carex michelli*, *C. tomentosa*, şi la marginea pădurii de la Crîngul lui Bot[4] din Cîmpia Ploieştilor.

Crîngul lui Bot, aflat la vest de Ploieşti, prezintă o importanţă fitogeografică deosebită, deoarece constituie punctul cel mai sudic al răspîndirii speciei în ţara noastră, însumînd totodată condiţii staţionale diferite faţă de celelalte staţiuni în care vegetează de obicei. Se poate presupune că *Waldsteinia ternata*, a cărei ecologie este strîns legată de existenţa pădurilor de foioase, constituie în aceste două cazuri o mărturie a pădurilor ce acopereau odinioară aceste locuri şi care au dispărut sau sînt pe cale de dispariţie, datorită mai ales acţiunii antropogene.

Ca formă biologică, *Waldsteinia ternata* este hemicriptofită, cu perioada de înflorire din mai pînă în iulie.

În ceea ce priveşte condiţiile ecologice în care vegetează, se constată că de obicei apare în etajul montan pînă la 1000 m altitudine şi cu totul sporadic la altitudini joase, în regiuni de cîmpie (200 m la Crîngul lui Bot). Este întîlnită mai ales în păduri de foioase, dar apare şi în molidişuri, în văi împădurite mai umede, pe malurile acoperite cu muşchi ale pîraielor din păduri. Deseori creşte la marginea pădurilor, pe coaste însorite, prin tufişuri, pajişti montane. Ocupă terenuri cu expoziţii estice, sud-estice, rar vestice, cu soluri formate pe substrat calcaros, mai rar pe soluri brune podzolite.

Din punct de vedere cenotic, este considerată specie caracteristică pentru alianţa *Fagion dacicum* Soó (1960), 1962.

Ca element fitogeografic, trebuie încadrată în grupa speciilor nordice în genere, fiind un relict preglaciar al pădurilor de foioase ale holarcticii. După D. Magic, *Waldsteinia ternata* apare în Slovacia împreună cu alte specii relicte, ca *Spirea media*, iar în Serbia de vest cu *Picea omorica*.

CONCLUZII

1. În ţara noastră, *Waldsteinia ternata* este o specie rară, fiind răspîndită doar în 48 de localităţi, grupate mai ales în Carpaţii Orientali.
2. Apare în regiunea montană şi cu totul izolat în regiuni de cîmpie.
3. *Waldsteinia ternata* este considerată ca relict terţiar, mai precis preglaciar, al pădurilor de foioase ale holarcticii.

BIBLIOGRAFIE

1. ASCHERSON P. u. GRAEBNER P., *Synopsis der Mitteleuropäischen Flora*, Leipzig, 1929.
2. BARTH J., Magy. Bot. Lap., 1903, *11*–*12*, 318 – 323.
3. BORHIDI A., Acta Bot. Hung., 1958, IV, *3* – *4*, 211 – 231.

[4] Considerînd că această staţiune prezintă un interes deosebit, s-au făcut cercetări de teren în zona respectivă doi ani consecutiv pentru a regăsi planta. Cu toate acestea, specia nu a putut fi întîlnită, urmînd ca cercetări ulterioare să aducă noi precizări.

4. BORZA AL., Transilvania, Banutul, Crişana, Maramureşul, 1929, **I**, 251 – 270.
5. — *Guide de la sixième excursion phytogéographique internationale de Roumanie*, Cluj, 1931, **1** – 55.
6. — *Conspectus florae Romaniae regionumque affinium*, Cluj, 1947 – 1949.
7. BORZA AL. şi BOŞCAIU N., *Introducere în studiul covorului vegetal*, Edit. Academiei, Bucureşti, 1965.
8. BURDUJA C., Ocrotirea naturii, 1962, **6**, 63 – 93.
9. COMAN A., Rev. păd., 1938, **50**, *10*, 872 – 873.
10. — Bul. Grăd. bot. Cluj, 1946, *1* – *2*, 57 – 89.
11. CSŰRÖS ŞT., Acta Bot. Horti Bucurestiensis, 1963, **II**, 825 – 869.
12. FUSS M., Flora Siebenbürgens mit dem Schlusse der Jahres 1853.
13. — *Flora Transsilvaniae*, Cibinii, 1866.
14. GRECESCU D., *Conspectul florei României*, Bucureşti, 1898.
15. GUŞULEAC M., Bul. Fac. şt., 1933, **6**, *1* – *2*, 307 – 347.
16. HAYEK A., *Die Pflanzendecke Österreich Ungarns*, Leipzig–Viena, 1916, **I**.
17. — *Prodromus florae Peninsulae Balcanicae*, Berlin, 1924.
18. JANKA V., Österr. Bot. Zeitschr., 1858, **8**, 196 – 201.
19. JÁVORKA S., *Magyar Flora*, Budapesta, 1924.
20. KANITZ A., *Plantas Romaniae hucusque cognitas enumerat*, Vindobonae, 1879 – 1881.
21. KERNER A., *Die Vegetationsverhältnisse des mittleren und östlichen Ungarns und angrenzenden Siebenbürgens*, Innsbruck, 1875.
22. KOCH H., Linnaea, 1839, **13**, *4*, 337–338.
23. KÜMMERLE V., Bot. közl., 1904, **III**, 86.
24. MAGIC D., Biologicke práce, 1959, **V**, *10*, 5 – 31.
25. MEUSEL H., JÄGER E. u. WEINERT E., *Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora*, Jena, 1965.
26. PAPP C., Anal. şt. Iaşi, secţia a II-a, 1958, **IV**, *3*, 387–423.
27. PAX F., *Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen*, Leipzig, 1898–1908.
28. — *Pflanzengeographie von Rumänien*, Leipzig, 1919.
29. PORCIUS F., *Diagnozele plantelor fanerogame şi criptogame vasculare*, Bucureşti, 1893.
30. PRODAN I., *Flora pentru determinarea şi descrierea plantelor ce cresc în România*, Cluj, 1939.
31. PRODAN I., *Flora mică ilustrată a R. P. R.*, Bucureşti, 1961.
32. RESMERIŢĂ I. şi SPÎRCHEZ Z., St. şi cerc. biol., Seria botanică, 1966, **18**, *5*, 427 – 431.
33. RESMERIŢĂ I., St. şi cerc. biol., Seria botanică, 1966, **18**, *6*, 522.
34. RÖMER J., Verh. u. Mitt. d. Siebenb. Ver. f. Naturw. Hermannstadt, 1884, **34**, 142 – 149.
35. — Jahrb. Siebenb. Karpath., 1888, *8*, 1 – 27.
36. — Jahrb. Siebenb. Karpath., 1897, *9*.
37. — *Aus der Pflanzenwelt der Burgenländer Berge in Siebenbürger*, Viena, 1898.
38. ŞERBĂNESCU I., Bul. Soc. stud. şt. nat., 1936, **5**, *6* – *7*, 124 – 125.
39. — *Flora şi vegetaţia masivului Penteleu*, Bucureşti, 1839.
40. SCHUR F., *Enumeratio plantarum Transsilvaniae*, Vindebonae, 1866.
41. SIMONKAI L., *Enumeratio florae Transsilvaniae*, Budapesta, 1886.
42. — Allg. Bot. Zeitschr., 1897, **9**, 1 – 20.
43. SOÓ R., *Prodromus florae terrae siculorum Transsilvaniae Orientalis*, Cluj, 1940.
44. — *Prodromus florae terrae siculorum Transsilvaniae Orientalis*, Cluj, 1943, supl. I.
45. UNGAR K., *Die Flora Siebenbürgens*, Hermannstadt, 1925.
46. * * * *Flora SSSR*, Moscova, 1941, **X**.
47. * * * *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1956, **IV**.
48. * * * *Flora Europaea*, Cambridge University Press, 1968, **II**.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Sectorul de geobotanică şi ecologie.

Primit în redacţie la 11 martie 1969.

QUERCETELE AMESTECATE DIN EUROPA ȘI DIFERENȚIEREA LOR GEOGRAFICĂ

DE

N. DONIȚĂ

581.9 : 582.632.2

Die Eichenmischwälder Europas können in 4 Assoziationsgruppen aufgegliedert werden: 1. Hainbuchen-Eichenmischwälder, 2. Hainbuchen-Linden-Eichenmischwälder, 3. Linden-Eichenmischwälder, 4. Ahorn-, Eschen-, Ulmen-Eichenmischwälder.

In Mittel und Südosteuropa sind 9 Gebiete der Verbreitung der Eichenmischwälder zu unterscheiden, die sich durch vikariierende Gesellschaften der höher angegebenen Gruppen charakterisieren: das atlantische, zentraleuropäische, illyrische, moesische, moldo-podolische, zentral-russische, voruralische, taurische, kaukasische Gebiet.

Lucrarea de față a fost concepută din necesitatea, resimțită de altfel în orice cercetare, de a plasa un anumit fenomen sau proces natural luat în studiu în cadrul său firesc, cu scopul de a dezvălui anumite laturi ale esenței sale, care altfel rămîn necunoscute.

Studiul quercetelor amestecate din nordul Dobrogii, grup de asociații deosebit de interesant din multe puncte de vedere, a ridicat numeroase probleme. Clarificarea lor s-a putut face, în parte, prin cercetări ecologice mai aprofundate. Dar, pentru elucidarea altora, de pildă pentru stabilirea individualității cenologice și fitogeografice a acestor păduri, pentru aprecierea potențialului lor productiv, a fost necesară o comparație cu quercetele amestecate din alte regiuni. Materialul asupra acestor quercete fiind foarte dispersat s-a făcut o încercare de sistematizare a datelor existente. Rezultatele acestei încercări le expunem în cele ce urmează, în linii cu totul generale.

Quercetele amestecate se întind din Anglia pînă în Ural, ocupînd cîmpiile și dealurile joase ale Europei medii. Fiind situate în condiții de relief, climat și sol dintre cele mai favorabile pentru agricultură, ele au fost supuse, de timpuriu, unui intens proces de defrișare și transformare

antropogenă. Judecînd după resturile care s-au mai păstrat, se pot separa următoarele tipuri mari de quercete amestecate :

1) carpino-quercetele, cu predominarea în amestec a speciilor de carpen ;

2) carpino-tilio-quercetele, cu participarea în amestec a carpenului, teiului şi altor specii ;

3) tilio-quercetele, cu predominarea în amestec a teiului, carpenul lipsind complet ;

4) acero-, fraxino-, ulmo-qercetele, în care amestecul este realizat prin participarea speciilor din genurile amintite, carpenul şi teiul nefiind prezenţi sau avînd un rol neînsemnat.

După modul de răspîndire a acestor tipuri mari şi compoziţia stratului arbustiv şi a celui ierbos care se asociază la o anumită combinaţie arborescentă, au putut fi separate următoarele sectoare de diferenţiere a quercetelor amestecate :

1) sectorul atlantic ;
2) sectorul central-european ;
3) sectorul iliric ;
4) sectorul moesiac ;
5) sectorul moldo-podolic ;
6) sectorul central-rus ;
7) sectorul preuralic (între Volga şi Ural) ;
8) sectorul tauric (Crimeea) ;
9) sectorul caucazian.

1. În climatul oceanic al *sectorului atlantic* sînt bine reprezentate carpino-quercetele cu *Quercus robur* şi *Q. petraea*, ca specii principale, şi *Carpinus betulus*, ca specie de amestec. Celelalte specii, îndeosebi teiul, sînt foarte rare. În compoziţie se remarcă unele specii atlantice (*Lonicera periclymenum*, *Pulmonaria tuberosa*, *P. longifolia*, *Endymion nonscriptum*). E. Oberdorfer încadrează aceste carpino-quercete în subalianţa *Pulmonario — Carpinion*.

2. În *sectorul central-european* tot carpino-quercetele dau nota peisajului, la altitudini mici. În compoziţia lor nu mai apar specii atlantice ; în schimb, sporeşte numărul speciilor sud-europene (*Sorbus torminalis*, *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Glecoma hirsuta*, *Viola hirta*, *Isopyrum thalictroides*, *Lathyrus niger*). Ca specii regionale mai importante sînt indicate : *Galium silvaticum*, *Potentilla sterilis*, *Carex umbrosa*. După E. Oberdorfer carpino-quercetele din centrul Europei aparţin subalianţei *Galio — Carpinion*.

În cuprinsul acestor carpino-quercete se află, insular, în teritorii cu climat subcontinental, unele carpino-tilio-quercete pe care H. Meusel le defineşte ca „subkontinentale Eichenmischwälder" (*Querco — Tilietum*). A. Scamoni le delimitează chiar cartografic, iar E. Oberdorfer le separă într-o grupă de asociaţii est-central-europene ale alianţei *Quercion-pubescentis-petraeae* (as. *Clematido-(rectae) — Quercetum collinum*).

3. *Sectorul iliric*, care corespunde unuia dintre marile refugii glaciare ale quercetelor amestecate, se caracterizează prin răspîndirea frecventă a carpino-tilio-quercetelor, alături de aceea a carpino-quercetelor. Se remarcă bogăţia mare de specii lemnoase şi ierboase care participă în

alcătuirea comunităţilor. Dintre stejari la speciile mediu-europene se adaugă *Quercus cerris*, *Q. frainetto*, apoi *Carpinus orientalis*, *Tilia tomentosa*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, specii endemice de *Acer*, *Sorbus* ş.a. În flora ierboasă se semnalează o serie întreagă de specii proprii (*Epimedium alpinum*, *Lamium orvala*, *Cyclamen purpurascens*, *Vicia oroboides*, *Helleborus dumetorum*, *H. odorus*, *Asperula taurina*, *Danaa cornubiensis*, *Erithronium dens-canis* ş.a.). Quercetele amestecate ilirice au o compoziţie foarte variată. Există comunităţi în care, ca şi în pădurea pleistocenică, se asociază mai multe specii de *Quercus*, *Carpinus*, *Tilia*, *Fagus* ; în altele, participă mai puţine specii lemnoase (carpino-quercetele cu *Carpinus betulus* sau cu *C. orientalis*).

R. Soó încadrează quercetele amestecate ilirice mezofile în subalianţa de *Carpinion* a alianţei *Fagion illyricum*.

4. Quercetele amestecate din *sectorul moesiac* sînt încă puţin cunoscute. În general, aici se întîlneşte aceeaşi varietate de specii lemnoase ca şi în sectorul iliric, care sporeşte chiar prin prezenţa unor specii de *Quercus* vicariante (*Quercus pedunculiflora*, *Q. dalechampii*). De asemenea, se remarcă bogăţia de specii sudice mai xerofile, care se asociază la nucleul de bază al quercetelor amestecate. Se deosebesc de quercetele ilirice prin lipsa unor specii ierboase menţionate mai înainte.

R. Soó este de părere că aceste păduri, împreună cu cele din întreg teritoriul României, aparţin subalianţei *Carpinion* a alianţei *Fagion dacicum*. Această unitate este însă prea eterogenă. Probabil studiul detaliat al quercetelor amestecate din sectorul moesiac va permite creerea unei unităţi proprii pentru ele, aşa cum s-a întîmplat cu cele ilirice.

În sectorul moesiac este de menţionat prezenţa în munţii Stranja a unor carpino-tilio-quercete de tip caucazian cu stejari relicţi, cu *Fagus orientalis* şi o serie de arbuşti sempervirescenţi şi plante ierboase specifice. De fapt, prin caracterele lor, aceste păduri aparţin sectorului caucazian.

5. *Sectorul moldo-podolic* se caracterizează prin frecvenţa destul de mare a carpino-tilio-quercetelor şi a carpino-quercetelor de tip podolic, cu compoziţie mai săracă, lipsite în general de speciile sudice care caracterizează pădurile amestecate ilirice şi moesiace. Aici, principalele specii sînt tot cele din Europa centrală (*Quercus robur* şi *Q. petraea*), la care se asociază *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata* şi, mai rar, *T. tomentosa*, *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *A. campestre* ş.a. Printre arbuşti, se întîlneşte specia relictă *Euonymus nanus*. Caracteristică este prezenţa unei serii întregi de specii de climat mai rece, subcontinental : *Rubus idaeus*, *Rhamnus frangula*, *Sambucus racemosa*, *Daphne mesereum*, *Lonicera xylosteum*, *Sorbus aucuparia*, *Angelica silvestris*, *Laserpitium prutenicum*, *Dryopteris lineana*, *Gnaphalium silvaticum*, *Pimpinella magna*, *Omphalodes scorpioides*, *Carex brizoides*, *Rubus saxatilis*, *Trientalis europaea* ş.a.

E. Oberdorfer creează o subalianţă deosebită pentru quercetele cu carpen şi tei din „estul" Europei — *Tilio — Carpinion*. Această unitate, caracterizată sumar prin predominarea speciilor *Tilia cordata*, *Carex pilosa*, *Melampyrum nemorosum* ş.a., pare să corespundă tocmai cu carpino-tilio-quercetele din podişuri Volîno-Podolic şi Moldav.

Sectorul moldo-podolic se întinde între Carpaţi şi Nipru, mai exact între Carpaţi şi interfluviul Nipru—Desna.

6. Quercetele amestecate din *sectorul central-rus*, între Nipru și Volga, se caracterizează prin lipsa carpenului și a gorunului. Aici frecvență mare o au tilio-quercetele, alături de acero-, fraxino-quercete, iar spre silvostepă chiar de quercetele pure. *Quercus robur* se asociază cu *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides*, *Betula verrucosa*. *Acer campestre* se întîlnește în amestec numai pînă la Don. Deși stratul ierbos este mai sărac în specii, deosebirile floristice sînt mai greu de stabilit datorită lipsei unor descrieri mai amănunțite.

7. În *sectorul preuralic* (între Volga și Ural) se înregistrează răspîndirea maximă a tilio-quercetelor tipice, alcătuite din *Quercus robur* și *Tilia cordata*, la care se mai adaugă *Acer platanoides*, *Ulmus glabra*, *U. laevis*, *Sorbus aucuparia*. Aici nu se mai găsește nici chiar frasinul, al cărui areal se oprește la Volga. În schimb, se află o serie de arbuști siberieni ca: *Crataegus sanguinea*, *Thelycrania alba*, *Lonicera tatarica*, precum și unele specii ierboase estice (*Mycelis gmelini*, *Cacalia hastata*, *Knautia tatarica* ș.a.).

8. În *sectorul tauric* (Crimeea) se întîlnesc relativ puține carpino-tilio-quercete și carpino-quercete. Speciile principale sînt *Quercus petraea* și *Q. dalechampii* (identificat de noi în cursul unei deplasări în Crimeea). În amestec participă *Carpinus betulus*, la altitudini mai mari, și *C. orientalis*, la altitudini mici. Alături de speciile de carpen se mai găsesc *Tilia caucasica*, *T. cordata*, *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *Cornus mas*, precum și numeroase elemente tauric-caucazice (*Arum elongatum*, *Mercurialis taurica*, *Galanthus plicatus* ș.a.), care conferă nota distinctivă quercetelor amestecate din Crimeea.

Relevînd particularitățile floristice ale quercetelor amestecate taurice, R. Soó este de părere că acestea pot justifica, eventual, separarea lor într-o subalianță deosebită.

9. *Sectorul caucazian* are, dintre toate sectoarele amintite, cea mai mare diversitate de quercete amestecate. În primul rînd, aici se întîlnesc pădurile relicte cele mai apropiate prin compoziție și structură de pădurile pliocen-pleistocenice; este vorba despre pădurile de tip colchic și hircanic. Primele sînt localizate în Transcaucazia de vest, între Soci și Batumi, fiind caracterizate printr-o extraordinară bogăție de specii lemnoase (*Quercus hartwissiana*, *Q. iberica*, *Q. imeretina*, *Fagus orientalis*, *Carpinus caucasica*, *Castanea sativa*, *Zelkova carpinifolia*, *Dyospiros lotus*, *Pterocaria pterocarpa*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia caucasica*, *Acer campestre*, *A. laetum*, *Buxus colchica*, *Laurus nobilis*, *Rhododendron ponticum*, *Ilex colchica*, *Periploca graeca*, *Smilax excelsa*). De asemenea, se întîlnesc multe ferigi și specii ierboase caracteristice.

După R. Soó aceste păduri relicte aparțin unei subalianțe de *Carpinion* a alianței *Fagion orientalis*.

Pădurile hircanice se întîlnesc în Transcaucazia de est, la sud de Baku. Ele au ca specie principală pe *Quercus castaneifolia* și o bogăție tot atît de mare de specii lemnoase și ierboase, dintre care multe vicariante ale speciilor colchice.

Pe versantul nordic al Caucazului se întîlnesc frecvent carpino-quercete cu *Quercus petraea* și *Carpinus caucasica*, avînd în stratul arbustiv pe *Rhododendron luteum*. În Transcaucazia se află carpino-quercete cu *Quercus iberica* și *Carpinus caucasica*, caracterizate prin prezența a numeroase specii caucazice în stratul arbustiv și în cel ierbos (*Rhododendron ponticum*, *Asarum intermedium*, *Convallaria transcaucasica*, *Epimedium colchicum*, *Cephalanthera caucasica* ș.a.). La altitudinile mari la care se află aceste carpino-quercete se formează destul de rar carpino-tilio-quercete (cu *Tilia caucasica*, *Fraxinus excelsior*, *F. coriariifolia*, *Acer laetum*).

Din succinta prezentare a diferențierii geografice a quercetelor amestecate europene rezultă că:

— varietatea cea mai mare de quercete amestecate se întîlnește în Balcani și Caucaz, principalele refugii glaciare ale acestor păduri;

— *Carpinus betulus* și *Tilia cordata*, principalele specii aflate în amestec cu stejarii, în cuprinsul Europei medii, se substituie reciproc în vestul și estul continentului, atingînd o frecvență asemănătoare numai la trecerea dintre domeniul suboceanic la cel subcontinental, unde ambele specii participă în aceeași măsură la formarea quercetelor amestecate.

Quercetele amestecate din țara noastră aparțin la patru dintre sectoarele amintite: carpino-quercetele transilvănene și în parte cele pericarpatice la sectorul central-european, carpino-tilio-quercetele din Crișana și Banat la sectorul iliric, carpino-tilio-quercetele din Dobrogea, Cîmpia Română, Curbura Carpaților, Podișul Central Moldovenesc la sectorul moesiac, iar carpino-tilio-quercetele din nordul Moldovei la sectorul moldo-podolic.

Pădurile amestecate cunoscute în literatura silvică românească sub numele generic de „șleau" corespund carpino-tilio-quercetelor și, după cum s-a văzut, aparțin la trei sectoare diferite ale quercetelor amestecate.

BIBLIOGRAFIE

1. ELLENBERG H., *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*, Stuttgart, 1963.
2. HORVAT I., *Sumske zajednice Jugoslavije*, Zagreb, 1950.
3. LAVRENKO E. i SOCEAVA B., *Rastitelnost SSSR*, Moscova—Leningrad, 1956.
4. MEUSEL H., Wiss. Zeitschr. Univ. Halle-Witt., 1955, **4**, *5*, 901—908.
5. MEUSEL H., JÄGER E. u. WEINERT E., *Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora*, Jena, 1965.
6. OBERDORFER E., *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*, Jena, 1957.
7. SCAMONI A., Arch. f. Forstw., 1958, **7**, *2*, 89—104.
8. SOÓ R., *Die regionale Fagion-Verbände und Gesellschaften Südosteuropas*, Budapesta, 1964.
9. STOJANOV N., *Opit za harakteristika na glavnite fitoțenozi v Bîlgaria*, God. Sof. Univ., 1941, **3**, 93 — 188.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu",
Sectorul de ecologie și geobotanică.

Primit în redacție la 6 decembrie 1968.

RĂSPÎNDIREA SPECIEI *SAXIFRAGA CARPATHICA* RCHB. ÎN ROMÂNIA

DE

MIHAELA PAUCĂ

581. 9 : 582.717

The author lists all the places where *Saxifraga carpathica* Rchb. is so far known to grow in the Romanian Carpathians. The ecological conditions of this plant are also presented.

Saxifraga carpathica, din secţia *Nephrophyllum*, este o specie de talie mică, maximum 20 cm înălţime, cu tufă deasă şi cu un aspect foarte delicat; ea este întîlnită sporadic în munţii noştri cei mai înalţi.

Formează mai multe flori şi seminţe mici, în iulie şi august, dar şi bulbili axilari la baza tulpinilor, cu ajutorul cărora se înmulţeşte vegetativ în condiţiile aspre în care trăieşte.

Este o specie exclusiv de munte, citată prima dată la noi într-o staţiune sigură de către F. Schur în 1850 pe Inău, în Munţii Rodnei.

Saxifraga carpathica se întîlneşte în general în etajele alpin şi subalpin, deci la altitudini între 1700 şi 2500 m, şi numai rar coboară şi în etajul pădurilor (în zona fagului, semnalată de D. Grecescu în 1906 în Munţii Ceahlău şi citată de A. J. Knapp pe muntele Tomnaticul, la 1400 m). Această distribuire la înălţime mică se observă numai în partea de nord a Carpaţilor Orientali. În Carpaţii nord-vestici, în Tatra, specia aceasta, deşi se află cu precădere în zonele cele mai înalte, se găseşte şi la altitudine joasă (1150 m) în Polnisher Kamm (8), altitudinea fiind în parte compensată de latitudinea mai nordică.

Planta creşte izolată sau în populaţii cu puţini indivizi, în asociaţii scunde, muşcinale (cu *Brachytecium rutabulum*, *Drepanocladus uncinatus*) sau cu ierburi puţin înalte. Preferă staţiunile pietroase, pe stîncării masive sau sfărîmături, de obicei pe şisturi cristaline sau gnaisuri, dar şi pe roci calcaroase (în Piatra Craiului). În toate cazurile solurile sînt acide, pH-ul cu mici variaţii (5,0 — 5,5) (41).

Umiditatea mai mare a substratului, ca şi cea atmosferică, favorizează apariţia şi dezvoltarea plantei. F. Pax o consideră plantă nivală, crescînd în zona de topire a zăpezilor, în apropierea lacurilor subalpine (41). Existenţa în etajul alpin demonstrează o adaptare la temperaturi scăzute, cu o medie anuală sub 0°C, cu vînturi puternice şi cu zăpezi mari prelungite pînă în lunile de vară.

Răspîndirea generală este în Munţii Carpaţi, atît pe teritoriul României, cît şi pe teritoriul Uniunii Sovietice, Poloniei, Cehoslovaciei, şi în

nord-vestul Balcanilor, în Bulgaria. Această specie este deci un element fitogeografic carpato-balcanic, endemic.

La noi în țară, în *Flora R.P.R.*, specia este citată din 32 de localități, numai în lanțul carpatic, în ramura sa estică și sudică, unde înălțimea este mai mare. În această lucrare, adăugăm încă 20 de localități în care s-a mai indicat prezența speciei *Saxifraga carpathica* însă fără ca ele să extindă răspîndirea acesteia dincolo de masivele foarte înalte (în jur de 2000 m altitudine). În urma consultării literaturii de specialitate și verificăriiexemplarelor păstrate în herbare s-a alcătuit o listă a localităților în care se găsește *Saxifraga carpathica*, cuprinzînd și indicații asupra autorilor care au descoperit stațiunea. Pînă în prezent s-au identificat 53 de localități, aparținînd la 14 masive din Carpații românești. Dăm în cele ce urmează lista localităților, grupate pe masive muntoase :

Munții Maramureșului : Farcău (**1**)[1], (4)[2].

Munții Țibleșului : Țibleș (**2**), (12), (39).

Munții Rodnei (38), (28) : Pietrosul (**3**), (17) [Margittai, 1922 — HUC[3], A. Alexi, 1925 — HAB, (4) ; Stiol (**4**), (12), (27), (39) ; Galați, la Obîrșia Rebrii (**5**), (27), (39), Györffy, 1851 — HUC, (35), (12), (26), (27), (39), Wolff, 1894, A. Nyárády, 1932 — HN, (20)] ; valea Lala (**7**) (A. Nyárády, 1932 — HN) ; Ineuț (**8**) (V. Grapini, 1960 — HIF) ; Corongiș (**9**), (37), (12), (28), (39) ; Cisa (10), pîrîul Iasina (Margittai, 1922 — HUC) ; Gergeleu (Rodna) (**10**) (M. Răvăruț, 1932 — HR).

Obcina Feredăului : muntele Tomnaticul (**11**), (19).

Munții Călimani (5) : Cerbucu (**12**), (V. Grapini, 1962 — HIF) ; Pietrosul (**13**) (Șt. Csűrös, 1948 — HAB).

Munții Ceahlău (**14**), (14).

Munții Bucegi : valea Mălăiești (**15**) (Fink, 1966 — HPBr) ; Omu (**16**) [J. Römer, 1884 — HSB ; Wolff, 1886 — HIF, (12), (34)] ; valea Cerbului (**17**) (13), (15), Coștila (**18**), (13), (15).

Munții Leaota (**19**), (12), (39).

Munții Piatra Craiului (**20**), (Kalchhener — HUC).

Muntele Păpușa (**21**), (13).

Munții Făgărașului : Breaza (**22**) [(39), Pápai, 1914 — HUC, (20)], valea Zîrnei (**23**) [Haynald, citat după (8)], Moldoveanu (**24**) (M. Răvăruț, 1950 — HR) ; Capra Budei (**25**), (6), Rîiosul (**26**), (10) ; Ucea Mare (**27**) [(39), Pápai, 1914 — HUC] ; Creasta Tărîța (12), (39) ; Arpașu (12), (39) ; Podragu (**28**) (M. Toma, 1963 — HT) ; Podrăgel (31) ; Vînătoarea lui Buteanu (E. I. Nyárády, 1912 — HN) ; lacul Bîlea (**29**) [(12), (39), E. I. Nyárády, 1912, 1939 — HUC, (6), L. Furnică, P. Parascan, D. Radu, 1960 — HSB] ; Paltina (**30**) [Wolff, citat după (8)] ; Laița (10) ; Lăițelu (**31**), (M. Răvăruț,

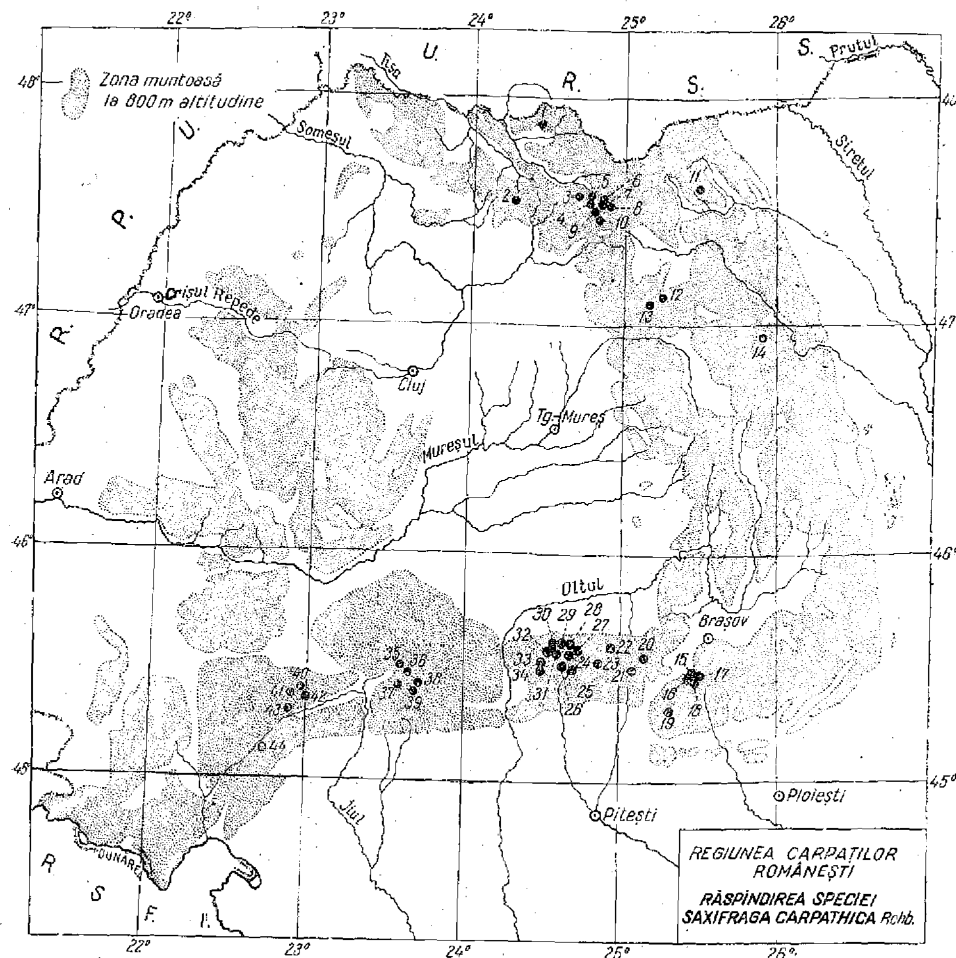
[1] Numărul de ordine sub care apare în hartă.

[2] Numărul indicației bibliografice în care este citată localitatea.

[3] Prescurtarea herbarelor în care s-a găsit planșa cu *Saxifraga* : HAB, herbarul Academiei, București ; HAC, herbarul Academiei, Filiala Cluj ; HUB, herbarul Universității București ; HUC, herbarul Universității Cluj ; HPBr, herbarul Institutului pedagogic Brașov ; HSB, herbarul Facultății de silvicultură Brașov ; HIAC, herbarul Institutului agronomic Iași ; HIF, herbarul Institutului de cercetări forestiere ; HN, herbarul Nyárády ; HR, herbarul M. Răvăruț ; HT, herbarul M. Toma.

1950 — HIAC) ; Negoiu (**32**), (12), (39) ; lacul Avrig (**33**), (41), Ciortea (**34**), (12), (31).

Munții Parîngului (25) : Cîrja, la Iezere (**35**), (26) ; Capra (**36**), (26) ; Mîndra (**37**) [(10), (16), E. Vicol, 1961 — HIAC, (26), (3)] ; Valea Găurii (30) ; Păpușa (**38**), (13) ; lacul Gîlcescu (**39**), (41).



Munții Retezatului : Drăgășani (**40**), (39), (21) ; Scorota (**41**), (7) ; Piule (**42**), (7) ; Piatra Iorgovanului (**43**), (7).

Munții Mehedinți : Gaura Mohorului (**44**), (10).

Trecerea localităților pe hartă (1 : 3 200 000) (fig. 1) arată în mod clar distribuția stațiunilor cu *Saxifraga carpathica*, mai ales în anumite masive, la altitudini mai mari, pe cînd la altitudini mai mici, în mult mai puține masive. După cercetările de pînă acum, în Munții Făgărașului se găsesc cele mai numeroase stațiuni cu *Saxifraga carpathica*. În ramura vestică a lanțului carpatic, specia nu a fost găsită, unul din motive fiind altitudinea mai redusă și un complex de condiții pedoclimatice mai puțin favorabile dezvoltării ei.

În *concluzie*, specia *Saxifraga carpathica* este un endemism carpato-balcanic, rar, limitat în general la stațiuni de altitudine, pe stîncării umede.

BIBLIOGRAFIE

1. Borza Al., *Conspectus florae Romaniae*, Cluj, 1947.
2. Brandza D., *Prodromul florei Române*, București, 1879 — 1883.
3. Buia Al., Păun M., Maloș C. și Olaru M., Lucr. Grăd. bot. Buc., 1963, **1** (1961 — 1962).
4. Coman A., Bul. Grăd. bot. Cluj, 1946, *1 — 2*, 57 — 89; *3 — 4*, 110 — 130.
5. Csűrös Șt., St. și cerc. șt. (Cluj), 1951, **2**, *1 — 2*, 127.
6. — Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția șt. biol., agr., geol., geogr., 1953, **5**, *2*.
7. Csűrös Șt., Kaptalan M. și Pap S., St. și cerc. biol., Seria biol. veget., 1956, **7**, *1—4*, 33.
8. Engler A., *Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus*, Leipzig, 1916, *67*.
9. * * * *Flora Europaea*, Cambridge, 1964, **1**.
10. * * * *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1952, **4**.
11. Fuss M., Flora Siebenbürgens mit dem Schlusse des Jahres 1853.
12. — *Flora Transsilvaniae excursoria*, Cibinii, 1866.
13. Grecescu D., *Conspectul florei României*, București, 1898.
14. — Anal. Acad. Rom., seria a II-a, 1906, **28**, *18*, 1 — 85.
15. — Anal. Acad. Rom., seria a II-a, 1911, **33**, *3*, 1 — 102.
16. * * * *Ghid geobotanic pentru Oltenia*, Craiova, 1961.
17. Hazlinsky F., Bot. Zeitschr., 1868, **26**, *10*, 153 — 162.
18. Kanitz A., *Plantae Romaniae hucusque cognitas*, Vindobonae, 1879 — 1881.
19. Knapp A. J., *Die bisher bekannten Pflanzen Galiziens und der Bukowina*, Viena, 1872.
20. Nyárády A., Acta geob. Hung., 1941, **4**, *2*, 241 — 264.
21. Nyárády E. I., *Flora și vegetația munților Retezat*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1958.
22. Paucă Ana și Roman Șt., *Flora alpină și montană*, Edit. Acad. R.P.R., București, 1959.
23. Pax F., *Grundzüge der Pflanzenverbreiterung in den Karpathen*, Leipzig, 1898.
24. — *Pflanzengeographie von Rumänien*, Halle Verlag, Leipzig., 1919.
25. Pawlowski B., Bul. Grăd. bot. Cluj, 1939 **19**, *1 — 2*, 1 — 20.
26. Pócs T., Fragmenta bot., 1961, **1**, *1 — 4*, 1962, **2**, *1 — 4*.
27. Porcius Fl., *Flora phanerogama din fostulu districtulu al Năseudului*, Cluj, 1881.
28. — Jahrb. Siebenb. Karpath. Ver., 1883, **3**, 57 — 78.
29. — *Flora din fostulu districtulu românesc al Năseudului din Transilvania*, București, 1885.
30. — *Diagnozele plantelor fanerogame și criptogame vasculare*, București, 1893.
31. Reissenberger L., Verh. u. Mitt. d. Siebenb. Ver. f. Naturw., Hermannstadt, 1864, **15** 225 — 230.
32. — Verh. u. Mitt. d. Siebenb. Verf. Naturw. Hermannstadt, 1886, **36**, 8 — 47.
33. Römer J., Jahrb. Siebenb. Karpath., 1905, **25**, 1 — 16.
34. — Jahrb. Siebenb. Karpath., 1914, **34**, 3 — 24.
35. Salzer M., *Reisebilder aus Siebenbürgens*, Hermannstadt, 1960.
36. Schur F., Verh. u. Mitt. d. Siebenb. Ver. f. Naturw. Hermannstadt, 1850, **1**, 101 — 112.
37. — Verh. u. Mitt. d. Siebenb. Ver. f. Naturw., Hermannstadt, 1859, **10**, 1 — 144.
38. — *Enumeratio plantarum Transilvaniae*, Vindebonae, 1868.
39. Simonkai L., *Enumeratio florae Transilvaniae*, Budapesta, 1886.
40. — Flora o. Allg. Bot. Zeitschr., 1897, **9**, 1 — 20.
41. Ștefureac Tr., Rev. roum. Biol., Série de Botanique, 1968, **13**, *5*, 303—312.
42. Ungar K., *Die Alpenflora der Südkarpathen*, Hermannstadt, 1913.
43. — *Die Flora Siebenbürgens*, Hermannstadt, 1925.
44. Wachner J., Jahrb. Siebenb. Karpath., 1907, **27**, 1 — 10.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Sectorul de geobotanică și ecologie.

Primit în redacție la 11 martie 1969.

TRANSPIRAȚIA ȘI CÎTEVA DATE DE ECOLOGIE LA FERIGA *CETERACH OFFICINARUM*

DE

AL. IONESCU și I. CHIOȘILĂ

581.116 : 582.35

Par des recherches sur le terrain et dans le laboratoire on a analysé la transpiration ainsi que les particularités écologiques, physiologiques et morphologiques concernant ce processus chez la fougère *Ceterach*.

Les études entreprises ont démontré qu'il existe chez cette plante une tendance nette vers le méso-xérophytisme, tendance mise en évidence par des recherches parallèles effectuées sur une espèce considérée comme caractéristique pour *Pteridophyta* (*Polypodium vulgarae*).

On a analysé le coefficient économique de la transpiration, la quantité de substance verte et sèche accumulée à divers plafonds d'humidité, la structure et la position des stomates, la vitesse de la plasmolyse chez les cellules épidermiques, les plantes qui l'accompagnent le plus souvent et les conditions de milieu préférées.

Element mediteranean prezent în flora regiunilor din sudul și vestul țării, feriga *Ceterach officinarum* este caracterizată, spre deosebire de cea mai mare parte a pteridofitelor, de preferințele sale pentru solurile calcaroase, adesea însorite și cu cantități relativ reduse de apă.

Condițiile acestea de viață presupun, teoretic, existența unei adaptări de mezo-xerofitism și ridică probleme de adaptare și evoluție în cadrul unui grup de plante cunoscut ca ombrofil și hidrofil.

Cercetările noastre au urmărit să determine intensitatea transpirației la această plantă, comparativ cu *Polypodium vulgare*, o specie pe care am considerat-o tipică pentru ferigile de la noi, în încercarea de a pune valoric în evidență acest proces și de a verifica și găsi unele explicații pentru mezo-xerofitism în cadrul acestui grup.

S-au făcut observații și determinări asupra plantelor de *Ceterach* și *Polypodium* în zona Eșelnița — Orșova, pe Domogled, în Munții Cozia și Măcin.

Confluența cercetărilor noastre de teren și laborator cu datele bibliografice [1] a arătat, printre altele, că foarte adesea *Ceterach* joacă rolul unei plante pionier, încercînd să populeze stînci golașe (fig. 1), crăpături și pante unde numai mușchii și lichenii pot crește.

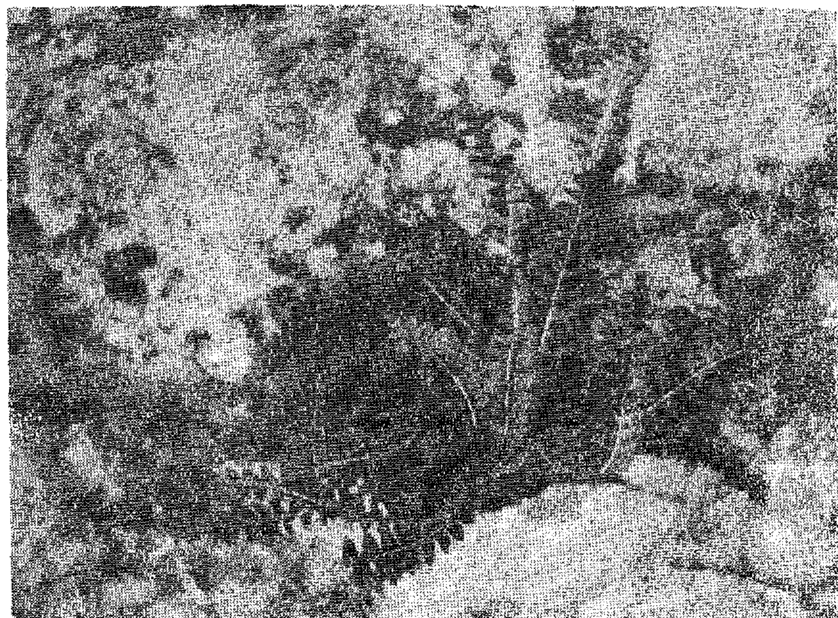


Fig. 1. — *Ceterach officinarum* pe calcarele din Domogled.

Atunci cînd își găsește loc în asociațiile vegetale ea nu manifestă preferințe deosebite față de anumite plante. Totuși, cel mai frecvent a fost întîlnită împreună cu *Bromus tectorum*, *Crysopogon gryllus*, *Agropyron intermedium*, *Poa pratensis*, *P. nemoralis*, *P. angustifolia*, *Festuca sulcata*, *Sedum maximum*, *S. cepaea*, *Saxifraga aizoon*, *Crataegus pentagyna*, *Cornus sanguinea*, *Rosa arvensis*, *Cotinus coggygria*, dar mai ales *Asplenium trichomanes* și mușchii *Bryum*, *Brachythecium*, *Hypnium* și *Syntrichia*.

Încercările noastre de a stabili cu precizie cerințele ei față de lumină ne-au dus la concluzia că, în general, nu este corect să se vorbească de o preferință față de expozițiile luminoase, ci numai de posibilitatea ca feriga să crească în aceste condiții. Răspîndirea ei este de altfel foarte neuniformă, putînd fi întîlnită deopotrivă pe stîncile bine luminate, ca și în umbra pădurilor, lucru valabil și pentru alte meridiane decît cele ale noastre.

[1] Printre lucrările consultate, dar necitate în bibliografie, trebuie amintită foarte importanta lucrare de diplomă a dr. Venera Țeculescu, *Philum Pteridophyta*, București, 1957.

Determinarea transpirației *in situ* a fost făcută cu ajutorul balanței de torsiune, cîntărindu-se masa frunzelor de *Ceterach* și *Polypodium* în momentul detașării lor de pe plante și la două intervale a 15 min de la această operație. După fiecare cîntărire, frunzele erau așezate în poziția inițială pentru ca mersul transpirației să nu se modifice prea mult în această scurtă perioadă de timp. Rezultatele, a căror medie este prezentată în figura 2, pun în evidență la *Polypodium* o ridicată transpirație, care continuă cu aceeași intensitate și după primele 15 min de la secționarea

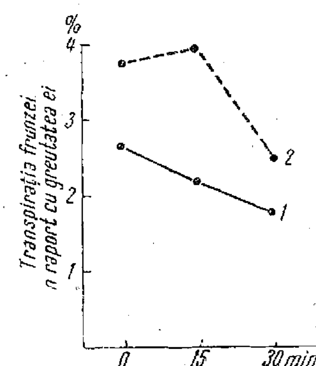


Fig. 2. — Transpirația la *Ceterach officinarum* (*1*) și *Polypodium vulgare* (*2*) în condiții naturale.

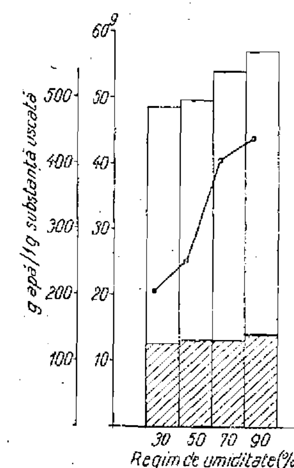


Fig. 3. — Greutatea verde, substanța uscată și coeficientul economic al transpirației la *Ceterach*, în funcție de umiditatea solului.

frunzelor; *Ceterach*, cu o transpirație mai redusă, se dovedește mult mai sensibilă și încearcă, lucru evident în grafic, să-și reducă cît mai prompt pierderile de apă.

Pentru studii de laborator, plante de *Ceterach* și *Polypodium* au fost aduse în casa de vegetație, unde li s-a determinat greutatea verde și unde au fost plantate în vase umplute cu un amestec de pămînt brun-roșcat de pădure și nisip. În fiecare vas în care a fost crescută *Ceterach* s-au adăugat cîte 5 g CO_3Ca și în toate vasele din experiență s-a pus o soluție nutritivă Knop.

Pentru *Ceterach* au fost fixate 4 nivele de umiditate, și anume 30, 50, 70 și 90% din capacitatea totală a solului pentru apă. Experiențele cu *Polypodium*, considerate ca termen de comparație, au folosit doar trei regimuri de apă, și anume 50, 70 și 90%.

Vasele de vegetație au fost acoperite la suprafață cu pietriș fin, care, practic, a împiedicat evaporarea apei la nivelul solului. Vasele au fost cîntărite zilnic, adăugîndu-se totdeauna cantitățile de apă pierdute prin transpirație. Rezultatele au arătat că umiditatea optimă pentru cele două specii este diferită, și anume în jur de 50% pentru *Ceterach* și 70% pentru *Polypodium*.

În final, plantele au fost sacrificate, determinîndu-se greutatea verde, substanța uscată și coeficientul economic al transpirației (fig. 3). Este evi-

dent că plantele ferigii *Ceterach* sintetizează cu maximum de eficiență în raport cu apa disponibilă la umidități joase și de asemenea că o cantitate mare de apă, fără a-i dăuna creșterii și dezvoltării, nu slujește unei acumulări proporționale de masă verde sau de substanță uscată.

Comparînd cantitățile de apă consumate și substanța acumulată de către plantele celor două specii se observă că *Polypodium* are valori mai ridicate la ambii indici analizați (fig. 4).

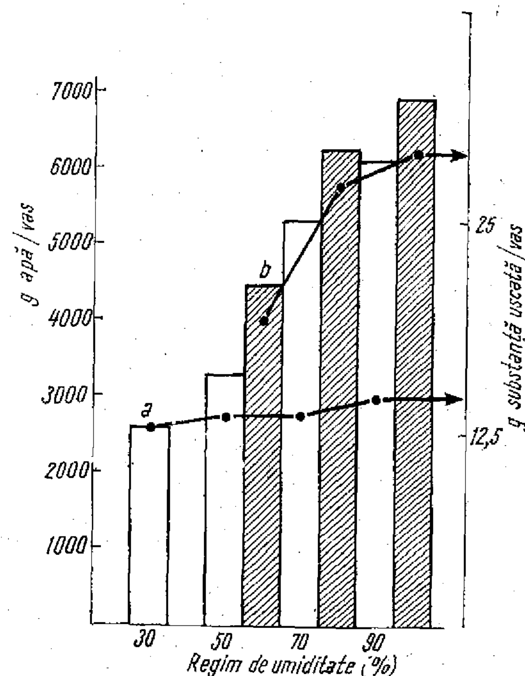


Fig. 4. — Cantitatea de apă consumată și substanță uscată acumulată de către plantele unui vas de vegetație; *a*, *Ceterach*; *b*, *Polypodium*.

Lucrul acesta reliefează deopotrivă o intensitate mai mare a transpirației și o acumulare de biomasă sporite datorate, fără îndoială, în primul rînd păstrării constante și îndelungate a condițiilor de mediu în care a evoluat întreaga specie; prin comparație, avînd în vedere originea comună, apare concluzia existenței unor adaptări la *Ceterach* definite de schimbări marcante ale factorilor externi.

În experiențele noastre au fost făcute, în același timp, și determinări asupra vitezei de plasmoliză la celulele epidermale, folosindu-se în acest scop soluții de zaharoză. Rezultatele indică o diferență netă între valorile găsite la *Polypodium* și cele de la *Ceterach*. Astfel la *Polypodium* o soluție molară de zaharoză determină plasmolizarea celulei în 10 min; la *Ceterach* însă plasmoliza decurge greu și numai după 60 — 70 min frunzele tinere pun în evidență acest fenomen. Variațiile provocate în cadrul fiecărei specii de regimul diferit de umiditate sînt însă mici și neasigurate statistic.

Indicele acesta, care se poate pune cu ușurință în evidență, pledează în favoarea unei adaptări genetice îndelungate a protoplasmei la condițiile de mezo-xerofitism. Totuși experiențele noastre efectuate în camere cu

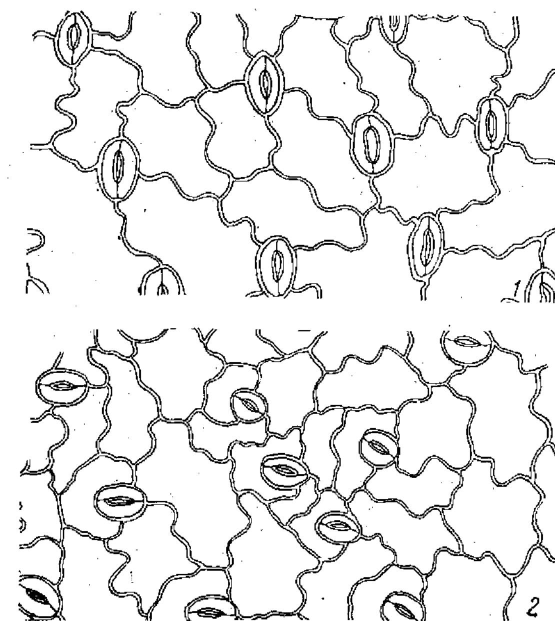


Fig. 5. — Celule stomatice la *Ceterach* (*1*) și la *Polypodium* (*2*).

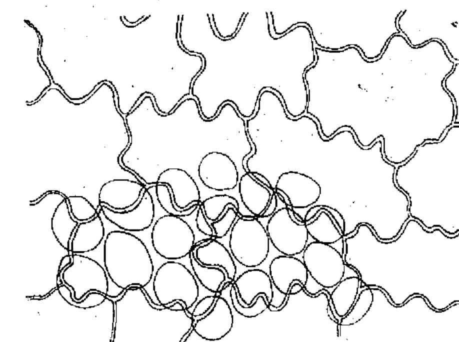


Fig. 6. — Raportul dintre celulele parenchimatice și cele epidermale la *Ceterach officinarum*.

climat controlat n-au permis să se stabilească pentru *Ceterach* și, cu atît mai puțin, pentru *Polypodium* o rezistență deosebită față de temperaturile înalte.

Analizele noastre s-au referit și la unele aspecte morfologice, legate de mecanismul de transpirație. Răspîndirea stomatelor la *Ceterach* este foarte uniformă și numărul lor mare asigură un bun schimb de gaze cu

mediul. Epiderma inferioară pe care se găsesc stomatele este acoperită cu scvame şi perişori fini, iar în cursul dezvoltării, prin apariţia sorilor, suprafaţa de transpiraţie se micşorează.

Figura 5 arată comparativ structura şi aşezarea stomatelor la *Ceterach* şi la *Polypodium*. Sîntem înclinaţi să credem că poziţia intercelulară a stomatelor favorizează o mai omogenă acţiune a celulelor epidermice asupra gradului de deschidere a osteolelor şi, în consecinţă, o mai mare şi promptă sensibilitate totală a plantei. Raportul dintre celulele sub-epidermale şi cele epidermale (fig. 6), uşor de pus în evidenţă pe faţa superioară a frunzei, n-a arătat lucruri deosebite la cele două specii cercetate, fiind practic egal.

DISCUŢII

Studiul transpiraţiei şi al observaţiilor făcute în legătură cu acest proces ne-a arătat că *Ceterach officinarum* reprezintă, în cadrul pteridofitelor, o tendinţă clară de specializare spre mezo-xerofitism. Tendinţa aceasta este ilustrată de capacitatea mare de absorbţie a rădăcinilor, de reglajul stomatelor foarte fin şi prompt, de posibilitatea ţesuturilor de a acumula o cantitate mare de apă, de structura epidermei şi de folosirea cu maximă eficienţă în creşterea şi dezvoltarea sa a unor plafoane mici şi mijlocii de umiditate.

Preferinţele ei faţă de solurile calcaroase sînt, de fapt, datorate, în bună parte, lipsei de concurenţă din partea altor specii. Culturile noastre din casa de vegetaţie ne-au arătat că planta creşte foarte bine şi pe sol, aşa după cum am observat şi în multe din regiunile cercetate.

Faptul că este adesea întîlnită în locuri luminoase se explică, de asemenea, prin posibilitatea acestei ferigi de a-şi regla cu repeziciune şi eficienţă raportul absorbţie — transpiraţie.

Vorbind în general despre valoarea transpiraţiei la ferigi, prin prisma rezultatelor obţinute la *Ceterach* şi *Polypodium*, trebuie arătat că aceasta este destul de mare ca de altfel şi coeficientul ei economic.

Reprezentînd un caz de adaptare spre mezo-xerofitism şi o încercare, de altfel nereuşită, de emancipare totală din mediu ombrofil, *Ceterach* face să se intuiască căile pe care alte plante au reuşit, de-a lungul timpului, să se dezvolte în condiţii dificile de climă.

BIBLIOGRAFIE

1. ALEKSEEV A. M., *O postuplenii vodt v rastitelnte kletki*, v *Vodnti rejim rastenii v sviazi s obmenom veşcxtv i produktivnostiiu*, Moscova, 1963.
2. BASLAVSKAIA S. S. i TRUBEŢKOVA O. M., *Praktikum po fiziologhii rastenii*, Moscova, 1964.
3. BELDIE AL., CHIRIŢĂ C. şi NONUŢĂ I., *Plante indicatoare din pădurile noastre*, Bucureşti, 1954.
4. BERTRAND P., *Les végétaux vasculaires*, Paris, 1941.
5. GIROUX J. et SOROCEANU E., Rev. Gen. Bot., 1936, *48*.
6. GUŞULEAC M., Bul. Grăd. bot. Cluj, 1948, *28*.

7. IVAN DOINA, St. şi cerc. biol., Seria botanică, 1968, **20**, *2*.
8. MEUSEL H., JÄGER E. u. WEINERT E., *Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora*, Jena, 1965.
9. PRODAN I., *Flora pentru determinarea şi descrierea plantelor ce trăiesc în România*, Cluj, 1929.
10. RAŢIU O. şi colab., Contribuţii botanice, Cluj, 1966, *1*.
11. RUHLAND W., *Encyclopedia of Plant Physiology* (*Water relation of Plant*), Heidelberg, 1965, **III**,
12. ZEITLINGER J., Carinthia, 1965, *75*.
13. * * * *Flora R.P.R.*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1952, **1**.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”,
Secţia de fiziologie vegetală.

Primit în redacţie la 11 martie 1969.

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA NEVOII DE ELEMENTE MINERALE A PLANTELOR

DE

ACADEMICIAN N. SĂLĂGEANU și V. OLIMID

581.133

Dans l'ouvrage on présente les résultats des expériences concernant le besoin en éléments minéraux des plantes d'avoine Cenad 396 cultivées dans des vases de végétation sur un sol brun-rougeâtre de forêt. Les engrais ont été appliqués au semis et au tallage.

La récolte biologique et agricole a beaucoup augmenté sous l'influence des engrais d'azote et d'azote avec phosphore. La photosynthèse plus intense a été obtenue dans les variantes N_2P_1 et $N_2P_1K_1$. L'intensité de la respiration ne change pas beaucoup sous l'influence des engrais.

L'utilisation des engrais d'azote au tallage a permis leur meilleure valorisation.

Într-o lucrare anterioară (12) am prezentat rezultatele experiențelor efectuate pentru cunoașterea nevoii de elemente minerale a plantelor de ovăz Cenad 309 crescute pe sol brun-roșcat de pădure, îngrășămintele fiind administrate la semănat.

În lucrarea de față sînt expuse rezultatele obținute în experiențele din anul 1968 privind nevoia de elemente minerale a orzului Cenad 396 cultivat în vase de vegetație pe același tip de sol, aplicîndu-se îngrășămintele la semănat și în faza de înfrățire.

MATERIAL ȘI METODĂ

Ca material experimental am folosit plante de orz soiul Cenad 396, cultivat în vase de vegetație Mitscherlich, pe sol brun-roșcat de pădure de la Stațiunea „Pantelimon" a Facultății de biologie din București. Solul a fost amestecat cu nisip de rîu în proporție de 2 : 1.

Îngrășămintele minerale au fost administrate la semănat și în faza de înfrățire sub formă de soluții, folosindu-se următoarele doze : pentru azot o doză egală cu 0,1035 g N ; pentru fosfor 0,0812 g P_2O_5 ; pentru potasiu 0,0720 g K_2O la 1 kg amestec de sol cu nisip.

8 — c. 3478

S-au alcătuit un număr de 10 variante, la care sărurile minerale au fost aplicate la semănat, și 5 variante, la care îngrășămintele au fost date la înfrățire.

În fiecare vas de vegetație s-au lăsat cîte 12 plante. În cursul perioadei de vegetație umiditatea solului a fost menținută la 70% din capacitatea maximă de reținere a apei de către sol.

La plantele de experiență s-a măsurat suprafața foliară și s-au determinat intensitatea fotosintezei și respirației, a transpirației și a coeficientului economic al transpirației, recolta biologică și cea agricolă, cantitatea de proteină din semințe.

REZULTATE OBȚINUTE

Suprafața foliară. Plantele care au primit îngrășăminte la semănat (fig. 1) au avut o suprafață foliară mare la variantele în care azotul a fost dat singur sau în amestec cu fosfor și potasiu. Plantele din varianta neîngrășată și din cele cu fosfor și potasiu aplicate separat sau în amestec au avut o suprafață foliară mult mai mică.

Administrarea îngrășămintelor la înfrățire a dus la formarea unei suprafețe foliare mari în variantele $N_1P_1K_1$, N_1P_1, N_1K_1 și N_1. Suprafața foliară a plantelor din variantele menționate a fost mai mare decît a plan-

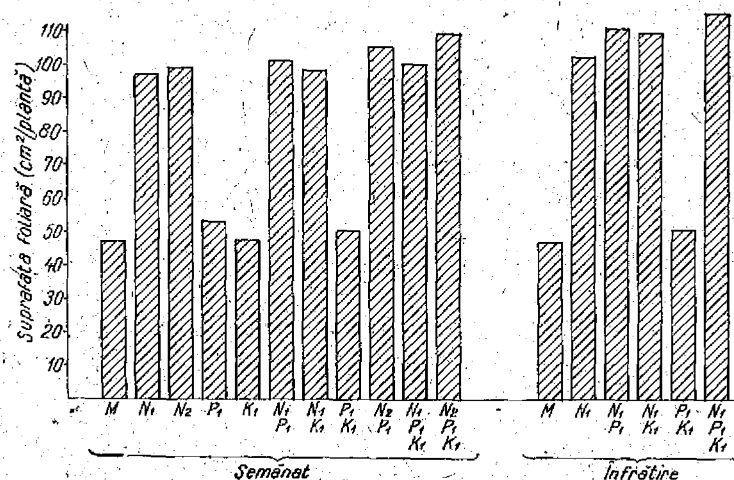


Fig. 1. — Suprafața foliară în timpul înfloririi la orz soiul Cenad 396 sub influența îngrășămintelor aplicate la semănat și la înfrățire.

telor din aceleași variante, la care însă îngrășămintele au fost date la semănat.

Transpirația plantelor. Se constată că plantele care au primit la semănat azot singur sau combinat cu fosfor și potasiu au transpirat mai intens decît plantele de control. Plantele din variantele P_1, K_1, P_1K_1 au avut o intensitate a transpirației apropiată de a plantelor-martor (fig. 2).

Transpirația plantelor care au primit îngrășăminte la înfrățire (fig. 2) prezintă un mers asemănător cu al plantelor din variantele similare, la care îngrășămintele au fost aplicate la semănat.

Coeficientul economic al transpirației. Acest coeficient prezintă valori mari la plantele neîngrășate și la cele din variantele cu fosfor și potasiu date separat sau în amestec și valori mai mici la variantele la care s-a administrat azot singur sau împreună cu fosfor și potasiu, cînd îngrășă-

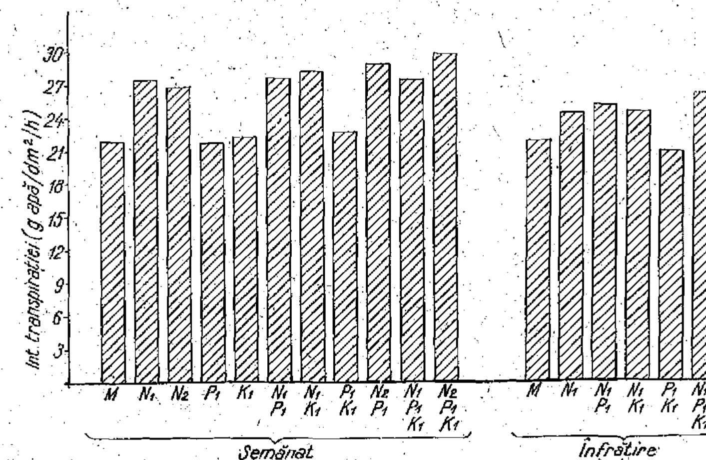


Fig. 2. — Intensitatea transpirației la orz soiul Cenad 396 sub influența îngrășămintelor aplicate la semănat și la înfrățire.

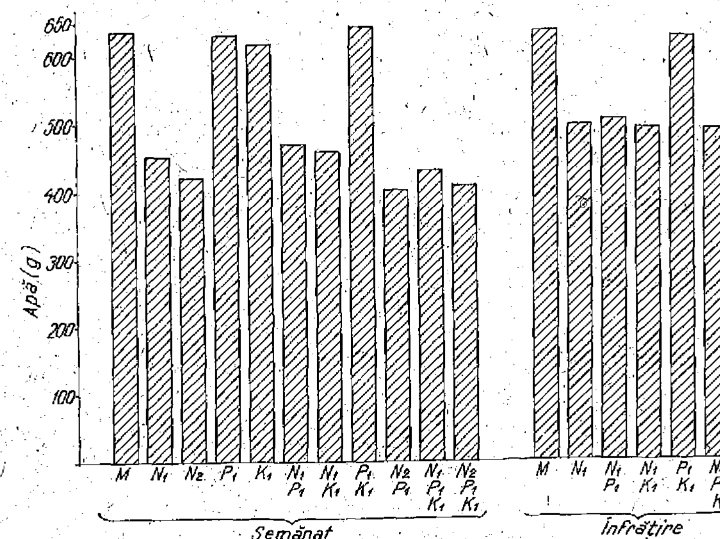


Fig. 3. — Coeficientul economic al transpirației la plantele de orz soiul Cenad 396 la care s-au administrat îngrășăminte la semănat și la înfrățire.

mintele au fost aplicate la semănat (fig. 3). Cea mai ridicată valoare s-a înregistrat la plantele din varianta P_1K_1, iar cea mai scăzută la cele din varianta N_2P_1.

În cazul aplicării îngrășămintelor în faza de înfrățire (fig. 3), coeficientul economic al transpirației prezintă valori mari, apropiate de ale marto-

rului, la varianta P_1K_1 și valori mai mici la variantele N_1, N_1P_1, N_1K_1, $N_1P_1K_1$. Se constată că aplicarea azotului separat sau împreună cu fosforul și potasiu la înfrățire a determinat obținerea unor valori mai mari ale coeficientului economic decît în cazul administrării lor la semănat.

Intensitatea fotosintezei frunzelor. Determinările au fost făcute cu ajutorul metodei manometrice adaptată la determinarea fotosintezei și respirației frunzelor plantelor aeriene (11). Fragmentele de frunze cu care s-a experimentat au avut o suprafață de 4 cm^2. Intensitatea luminii a fost de 11 000 de lucși, iar concentrația CO_2 de 3%.

La plantele la care s-au administrat îngrășăminte de azot, fosfor și potasiu separat la semănat (fig. 4) intensitatea fotosintezei frunzelor

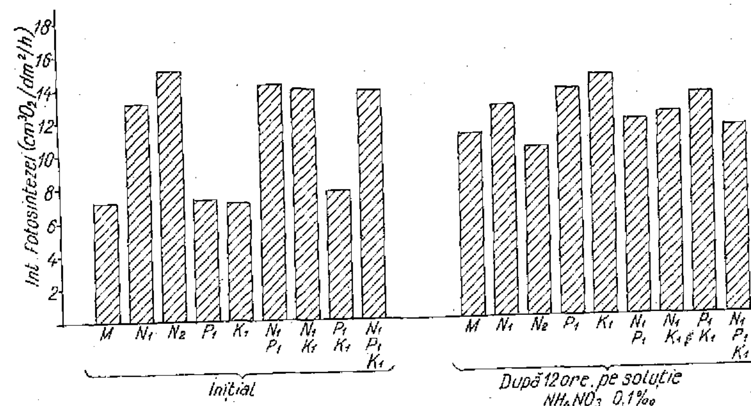


Fig. 4. — Intensitatea fotosintezei la frunze de orz soiul Cenad 396 înainte și după ce au fost ținute pe soluție nutritivă de NH_4NO_3 0,1‰.

din variantele N_1 și N_2 a crescut mult față de cea a frunzelor plantelor de control. Cea mai intensă fotosinteză au avut-o frunzele plantelor din varianta N_2. La varianta P_1 intensitatea fotosintezei prezintă valori apropiate de cele ale plantelor-martor. În cazul administrării potasiului intensitatea fotosintezei este mai scăzută decît a plantelor de control. La plantele care au primit îngrășăminte de azot, fosfor și potasiu în amestec la semănat (fig.4) intensitatea fotosintezei a prezentat valori ridicate la variantele N_1P_1, N_1K_1 și $N_1P_1K_1$. Frunzele plantelor din varianta P_1K_1 au intensitatea fotosintezei apropiată de a plantelor de control.

Cînd îngrășămintele au fost aplicate la înfrățire, intensitatea fotosintezei a fost mai mare decît la plantele de control la variantele $N_1P_1K_1$, N_1P_1, N_1 și N_1K_1. Fotosinteza a fost apropiată de a plantelor de control la varianta P_1K_1.

Intensitatea fotosintezei la fragmente de frunze ținute pe soluție nutritivă de NH_4NO_3 0,1‰. S-au luat fragmente de frunze de la plantele de control și de la variantele N_1, N_2, P_1, K_1, N_1P_1, N_1K_1, P_1K_1 și $N_1P_1K_1$, la care s-a determinat intensitatea fotosintezei. Fragmentele de frunze au fost ținute la lumină timp de 12 ore, pe o soluție de NH_4NO_3 0,1‰, determinîndu-se din nou intensitatea fotosintezei.

După cum se constată din analiza datelor reprezentate în figura 4, intensitatea fotosintezei după 12 ore a crescut la fragmentele de frunză

de la plantele de control și de la variantele P_1, K_1, P_1K_1, față de valorile găsite inițial. La variantele N_1, N_1P_1, N_1K_1 și $N_1P_1K_1$ intensitatea fotosintezei nu s-a modificat simțitor. La fragmentele de frunză din varianta N_2 intensitatea fotosintezei a scăzut după 12 ore.

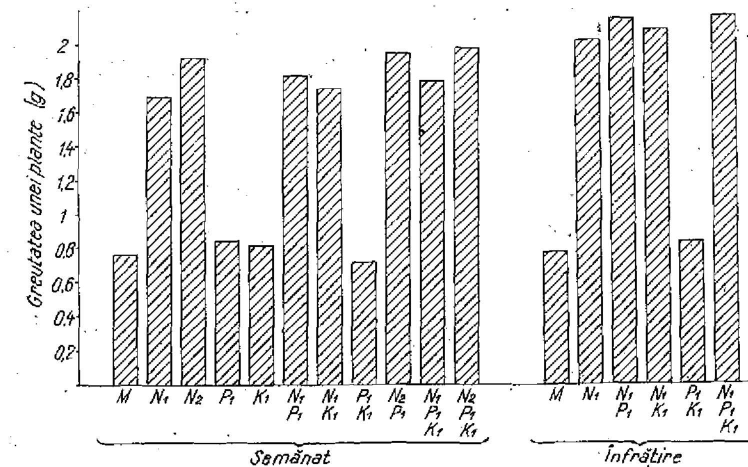


Fig. 5. — Recolta biologică a plantelor de orz soiul Cenad 396 la care s-au administrat îngrășăminte la semănat și la înfrățire.

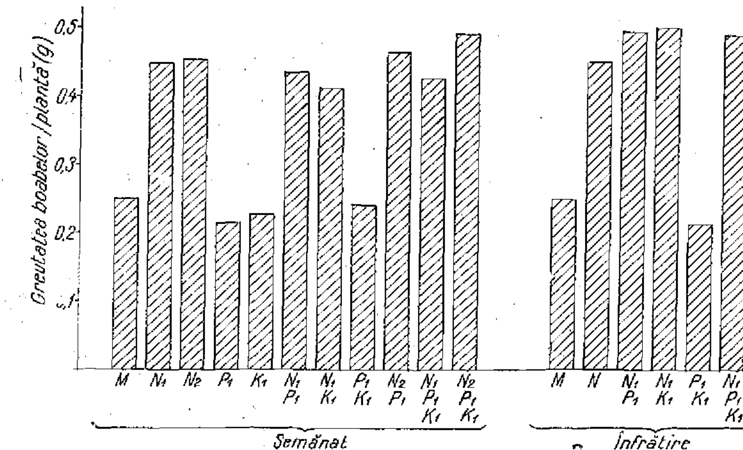


Fig. 6. — Recolta agricolă a plantelor de orz soiul Cenad 396 cînd îngrășămintele au fost aplicate la semănat și la înfrățire.

Intensitatea respirației frunzelor. Respirația plantelor s-a determinat tot prin metoda manometrică. În cazul administrării sărurilor minerale de N, P și K separat la semănat, frunzele din variantele N_2 și K_1 au prezentat o intensitate a respirației mai mare decît martorul. La variantele N_1 și P_1 intensitatea respirației a fost apropiată de a plantelor de control. Cînd îngrășămintele au fost date în amestec la semănat, respirația a fost apropiată de a plantelor de control la variantele N_1K_1, N_1P_1, $N_1P_1K_1$, $N_2P_1K_1$ și N_1P_1.

Administrarea îngrăşămintelor în faza de înfrăţire a produs iniţial o creştere a intensităţii respiraţiei la toate variantele îngrăşate, însă pe măsură ce plantele au înaintat în vegetaţie, intensitatea respiraţiei s-a apropiat de a plantelor de control.

Tabelul nr. 1

Conţinutul în azot şi proteină brută al seminţele de orz soiul Cenad 396

Faza în care au fost aplicate îngrăşămintele	Varianta	Azot mg/g s.u.	Proteine % din s.u.
Semănat	martor	20,19	12,62
	N_1	24,86	15,54
	N_2	26,41	16,51
	P_1	21,93	13,71
	K_1	19,95	12,47
	N_1P_1	25,66	16,04
	N_1K_1	24,32	15,20
	P_1K_1	22,27	13,82
	N_2P_1	27,36	17,10
	$N_1P_1K_1$	26,01	16,21
	$N_2P_1K_1$	28,06	17,54
Înfrăţire	N_1	26,09	16,31
	N_1P_1	27,52	17,20
	N_1K_1	26,94	16,84
	P_1K_1	21,88	13,68
	$N_1P_1K_1$	29,05	18,12

Recolta biologică şi cea agricolă. Plantele care au primit îngrăşăminte la semănat au înregistrat o recoltă biologică (fig. 5) mai mare decît cele de control la toate variantele care au primit azot singur sau împreună cu fosfor şi potasiu. La varianta N_2 recolta biologică a fost mai mare decît la varianta N_1. La variantele P_1, K_1, P_1K_1 recolta a fost apropiată de a plantelor neîngrăşate.

Aplicarea îngrăşămintelor în faza de înfrăţire (fig. 5) a dus la creşterea recoltei biologice în variantele N_1, N_1P_1, N_1K_1 şi $N_1P_1K_1$. La varianta P_1K_1 recolta a fost apropiată de a plantelor de control.

În cazul aplicării îngrăşămintelor la semănat, recolta agricolă (fig. 6) este mică şi apropiată de a plantelor de control la variantele cu fosfor şi potasiu date separat sau în amestec. Greutatea seminţelor la plantele din variantele îngrăşate cu săruri de azot date separat sau împreună cu cele

de fosfor şi potasiu este cu mult superioară celei înregistrată la plantele de control.

Cînd îngrăşămintele au fost date la înfrăţire (fig. 6), recolta agricolă a fost mare la variantele care au primit azot singur sau împreună cu fosfor şi potasiu. Greutatea seminţelor din variantele N_1, N_1P_1, N_1K_1 şi $N_1P_1K_1$ a fost mai mare decît atunci cînd îngrăşămintele au fost administrate la semănat.

Conţinutul în proteine al seminţelor. Datele prezentate în tabelul nr. 1 arată o creştere simţitoare a cantităţii de azot total şi proteină brută la toate variantele la care îngrăşămintele de azot au fost aplicate singure sau împreună cu cele de fosfor şi potasiu. Administrarea îngrăşămintelor în faza de înfrăţire a dus la creşterea cantităţii de proteină din seminţe în comparaţie cu aceleaşi variante în cazul aplicării sărurilor minerale la semănat. Îngrăşămintele de fosfor date singure sau combinate cu cele de potasiu au determinat o creştere a conţinutului în proteine faţă de seminţele plantelor de control, fiind însă mult scăzut în comparaţie cu cel al variantelor îngrăşate şi cu azot. Îngrăşămintele cu potasiu nu au modificat conţinutul în proteine al seminţelor.

DISCUŢII

Rezultatele obţinute în experienţele noastre arată că la orzul cultivat în vase de vegetaţie pe sol brun-roşcat de pădure îngrăşămintele cu azot sînt cele care determină o creştere semnificativă a cantităţii totale de substanţă uscată acumulată şi de seminţe.

Îngrăşămintele cu fosfor administrate împreună cu cele de azot contribuie la obţinerea unor recolte biologice şi agricole mari. Potasiul utilizat împreună cu azotul şi fosforul dă un spor de recoltă numai în cazul folosirii a două doze de azot. Îngrăşămintele de potasiu şi fosfor aplicate separat sau împreună nu produc modificări ale recoltei.

Obţinerea unor recolte agricole şi biologice mari în cazul folosirii îngrăşămintelor de azot, fosfor şi potasiu se explică prin creşterea intensităţii fotosintezei la unitatea de suprafaţă foliară corelată cu creşterea suprafeţei frunzelor.

Consumul de substanţe prin respiraţie nu se modifică mult după administrarea îngrăşămintelor.

Experienţe efectuate de alţi cercetători în vase de vegetaţie şi în cîmp arată că nevoia de elemente minerale variază în funcţie de plantă, condiţii climatice şi raportul dintre dozele de îngrăşăminte folosite.

Gh. Bîlteanu şi Al. Teodoriu (1), în experienţe efectuate pe sol brun-roşcat de pădure de la Băneasa cu cartof soiul Galben timpuriu, au obţinut un spor de recoltă în variantele cu N, NP, NK şi NPK. Autorii consideră că pe acest sol prezintă importanţă numai îngrăşămintele de azot şi fosfor, administrarea potasiului nefiind necesară.

Din experienţele în vase de vegetaţie efectuate de N. Zamfirescu, Gh. Valuţă, Gh. Bîlteanu şi R. Voica (13) cu cartof, rezultă că la această plantă, pe sol brun-roşcat de pădure, sînt necesare îngrăşăminte complete de azot, fosfor şi potasiu.

D. Davidescu, N. Bîrsan, P. Avram şi colaboratori (4) arată că există diferenţe de creştere şi dezvoltare între variantele îngrăşate şi varianta-martor la porumb, grîu de primăvară şi de toamnă cultivate pe sol brun-roşcat de pădure de la Moara Domnească. Cele mai mari sporuri de recoltă s-au obţinut la variantele la care s-a aplicat azot singur sau în prezenţa fosforului şi a potasiului. La administrarea potasiului, producţia a fost apropiată de a variantei fără potasiu.

D. Davidescu, M. Dalas şi I. Vineş (5) şi M. Dalas, D. Davidescu şi I. Vineş (3) pe solul de la Moara Domnească au obţinut cele mai bune rezultate la orz de toamnă, ovăz şi alte păioase de primăvară, cînd azotul a fost aplicat singur sub formă de azotat de amoniu.

D. Davidescu şi I. Vineş (6), în experienţele efectuate pe acelaşi sol cu orz de toamnă constată că mărirea dozei de azot a adus la sporuri de recoltă. La variantele la care azotul a fost dat combinat cu fosforul sau cu potasiul, sporul de producţie a fost practic egal. Administrarea îngrăşămîntului complet de azot, fosfor şi potasiu a dus la creşterea producţiei, însă coeficientul de acţiune utilă a scăzut.

La porumb HD 311, pe solul brun-roşcat de pădure de la Săftica, D. Dincă (7) obţine cea mai mare producţie la varianta cu NP. La varianta NPK recolta a fost mai mică.

Pe solul brun-roşcat de pădure slab podzolit de la Şimnicu — Craiova, L. Pop şi M. Coifan (9), experimentînd cu soiul de porumb Pionier 345, au obţinut cea mai mare producţie de boabe la variantele în care azotul a fost administrat împreună cu fosforul. La variantele cu NPK s-a obţinut o producţie apropiată de a celor cu NP.

Pe acelaşi sol F. Ciobanu, I. I. Popescu şi S. Pitiş (2) au obţinut un spor de producţie cu îngrăşămînt de azot dat în doze de 150 şi 300 kg/ha. Superfosfatul aplicat singur nu a adus sporuri economice. Aplicarea îngrăşămintelor de azot împreună cu cele de fosfor a sporit puţin producţia, însă a mărit mult conţinutul în proteine. La varianta NPK nu s-a obţinut un spor economic de producţie şi nici nu s-a îmbunătăţit mult calitatea producţiei.

V. Necşoiu (8), experimentînd pe solul brun-roşcat de pădure de la Moara Domnească, în condiţii de irigare, cu sfeclă de zahăr, a constatat o creştere mai bună la variantele îngrăşate atît a părţilor aeriene, cît şi a rădăcinilor. Azotul a favorizat mai mult decît potasiul şi fosforul creşterea frunzelor. Aplicarea NPK şi NP a influenţat creşterea suprafeţei foliare mai mult decît îngrăşămintele date separat.

La porumbul hibrid Pionier 345 cultivat în cîmp D. Popescu şi V. Tănase (10) au constatat că, exceptînd variantele la care potasiul a fost aplicat singur, la toate celelalte variante s-a acumulat în frunze o cantitate mare de substanţă uscată şi s-a obţinut un spor de producţie.

CONCLUZII

1. Îngrăşămintele de azot date separat sau în amestec cu fosfor şi mai puţin cu potasiu au dus la creşterea suprafeţei foliare a plantelor.

2. Azotul aplicat singur sau în amestec cu fosfor şi potasiu a determinat o creştere a intensităţii transpiraţiei şi o scădere a coeficientului economic al transpiraţiei.

3. Fotosinteza cea mai ridicată a fost obţinută la variantele cu NP, NPK, NK şi N.

4. Intensitatea respiraţiei nu se modifică mult sub influenţa îngrăşămintelor.

5. Recolta biologică şi cea agricolă sînt mari la variantele cu NP, NPK, NK şi N.

6. Aplicarea îngrăşămintelor la înfrăţire a dus la o mai bună valorificare a lor şi la obţinerea unui spor de recoltă.

7. Azotul singur sau împreună cu fosforul şi potasiul a mărit conţinutul în proteine al seminţelor.

BIBLIOGRAFIE

1. Bîlteanu Gh. şi Teodoriu Al., Lucr. şt. Inst. agron. „N. Bălcescu", 1965, **VIII**, seria A, 327 – 334.
2. Ciobanu F., Popescu I. I. şi Pitiş S., Bul. şt. Inst. agron. „T. Vladimirescu" (Craiova), 1966, **VII**.
3. Dalas M., Davidescu D. şi Vineş I., Anal. I.C.A.R., 1960, **XXVIII**, seria A, 121 – 133.
4. Davidescu D., Bîrsan N., Avram P. şi colab., Anal. I.C.A.R., 1956, **XXIV**, seria A, 47–69.
5. Davidescu D., Dalas M. şi Vineş I., Anal. I.C.A.R., 1958, **XXVI**, seria A, 55–72.
6. Davidescu D. şi Vineş I., Lucr. şt. Inst. agron. „N. Bălcescu", 1962, **VI**, seria A, 85–88.
7. Dincă D. şi Moscalu T., *Cultura porumbului*, Edit. agrosilvică, Bucureşti, 1967, 106.
8. Necşoiu V., St. şi cerc. biol., Seria biol. veget., 1958, **10**, *2*, 169 – 186.
9. Pop L. şi Coifan M., Probl. agric., 1962, *8*, 48 – 56.
10. Popescu D. şi Tănase V., St. şi cerc. biol., Seria botanică, 1961, **13**, *1*, 59–73.
11. Sălăgeanu N., Rev. de Biol., 1962, **7**, *2*, 181 – 192.
12. Sălăgeanu N. şi Olimid V., St. şi cerc. biol., Seria botanică, 1968, **20**, *5*, 409–422.
13. Zamfirescu N., Valuţă Gh., Bîlteanu Gh. şi Voica R., Probl. agric., 1959, *2*, 18 – 24.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu".
Secţia de fiziologie vegetală.

Primit în redacţie la 11 martie 1969.



INTENSITATEA TRANSPIRAȚIEI LA LINII ȘI HIBRIZI DE PORUMB ÎN TIMPUL ZILEI ȘI AL PERIOADEI DE VEGETAȚIE

DE

E. ȘERBĂNESCU

581.116 : 582.542.1

Dans de conditions d'approvisionnement optimum en eau du sol on n'observe pas de différences en ce qui concerne l'intensité de la transpiration entre les lignées consanguines parentales de maïs et les hybrides simples entre celles-ci. Les différences aparaissent dans les conditions d'un approvisionnement en eau plus difficile, quand les hybrides transpirent plus intensement. On discute les résultats obtenus dans différentes conditions d'approvisionnement en eau des plantes.

Efectul fenomenului heterozis asupra plantelor a fost studiat atît în raport cu creșterea și dezvoltarea acestora, cît și în raport cu alte aspecte fiziologice (respirație, fotosinteză ș.a.), însă în foarte mică măsură în legătură cu intensitatea transpirației și a deschiderii stomatelor. În această lucrare vom prezenta rezultatele obținute la măsurarea intensității transpirației în decursul zilei și al perioadei de vegetație la linii și hibrizi simpli și dubli de porumb, atît în condiții de cîmp, cît și în condițiile unui regim de apă controlat.

MATERIAL ȘI METODĂ

Ca plante de experiență am folosit liniile consangvinizate și hibrizii simpli între ele, componenți genetici ai HD 409 (experiențe în cîmp) și ai HD 405 (experiențe în vase de vegetație cu regim de apă de 70% din capacitatea pentru apă a solului). De asemenea s-a determinat intensitatea transpirației în condiții de cîmp la o serie de hibrizi dubli de porumb din țara noastră: HS 196, HD 208, HD 311, HD 405 și HD 409. Intensitatea transpirației s-a determinat cu metoda de moment Ivanov-Huber, iar gradul de deschidere a stomatelor cu metoda infiltrației a lui Molisch, pentru care am folosit alcool, benzol și xilol.

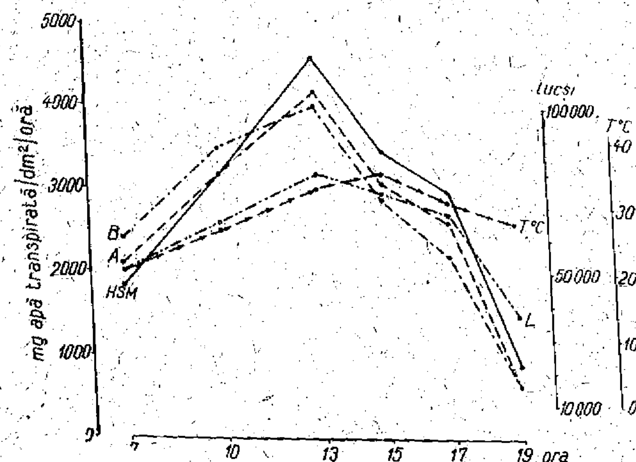


Fig. 1. — Intensitatea transpirației în timpul zilei la două linii de porumb și la hibridul simplu dintre ele (25.VI.1966).

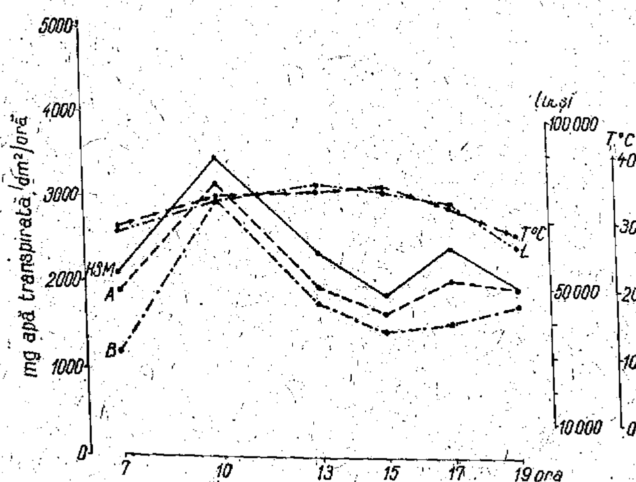


Fig. 2. — Intensitatea transpirației în timpul zilei la două linii de porumb și la hibridul simplu dintre ele (6.VII.1966).

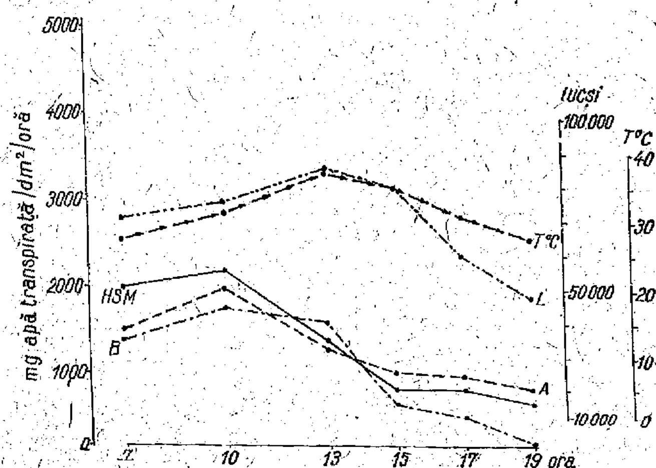


Fig. 3. — Intensitatea transpirației în timpul zilei la două linii de porumb și la hibridul simplu dintre ele (22.VII.1966).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Deoarece mersul intensității transpirației a fost aproximativ la fel atît în cazul liniilor parentale A și B ale hibridului simplu mamă (HSM) a HD 409, cît și în cazul liniilor C și D, părinți ai hibridului simplu tată (HST) a HD 409, vom prezenta doar rezultatele obținute la liniile A și B și HSM și doar la trei date calendaristice. Măsurătorile s-au făcut în lunile iunie și iulie 1966. Luna iulie s-a caracterizat atît prin secetă atmosferică, cît și printr-o secetă a solului, care a provocat crăpături profunde în sol la un moment dat. Aceste condiții au influențat puternic transpirația plantelor de porumb. Valorile umidității din sol au variat de la 68 (25.VI) la 35% (22.VII) din capacitatea pentru apă a solului la 50 — 60 cm adîncime. La data de 6.VII, umiditatea în sol a fost de 48%. Pe măsură ce umiditatea solului scădea, și intensitatea transpirației plantelor se micșora, în special la liniile consangvinizate A și B. Dacă la determinarea din ziua de 25.VI (fig. 1) umiditatea în sol era aproape optimă iar curba transpirației avea un singur maxim în cursul zilei, la data de 6.VII (fig. 2) curba transpirației prezintă două maxime caracteristice condițiilor premergătoare secetei, cînd în sol mai sînt încă rezerve de apă accesibilă plantelor (4), (6). Intensitatea transpirației în ziua de 22.VII (fig. 3), cînd seceta solului a fost destul de avansată, se remarcă, pe de o parte, prin scăderea valorilor transpirației la jumătate și mai mult față de cele obținute în ziua de 25.VII, iar pe de altă parte prin deplasarea maximului transpirației spre orele dimineții (5). După ce s-a atins acest maxim, intensitatea transpirației scade continuu pînă seara, iar frunzele prezintă semne de ofilire. Diferențele dintre valorile transpirației celor trei variante nu sînt prea mari în condițiile unei bune aprovizionări cu apă a plantelor (25.VI). Diferențe constante apar doar în condițiile unei cantități mai mici de apă în sol (6. VII), cînd hibridul transpiră mai intens decît liniile parentale A și B, deoarece se poate aproviziona mai ușor cu apă, avînd un sistem radicular mai dezvoltat în profunzime (3). În condițiile unei secete mai avansate, diferențele dintre cele trei variante, în privința intensității transpirației, aproape se șterg.

Din experiențele executate în vase de vegetație și cu regim de apă constant (1968) prezentăm un singur exemplu (fig. 4), deoarece și la celelalte determinări rezultatele au fost asemănătoare. Se constată, în mod evident, că valorile transpirației la liniile parentale A și B și la HSM a HD 405 sînt foarte apropiate între ele în tot cursul zilei, curba transpirației urmînd mersul temperaturii și al intensității luminii. Aceste rezultate ne duc la concluzia că, atunci cînd plantele sînt bine aprovizionate cu apă, intensitatea transpirației nu este influențată de starea hibridă sau de cea consangvinizată.

În marea majoritate a cazurilor gradul de deschidere a stomatelor a fost în raport direct cu mărimea intensității transpirației (tabelul nr. 1). La rezultate asemănătoare a ajuns și D. G. Clark și colaboratori (2) în condiții controlate de umiditate, lumină și temperatură, în experiențe cu linii și hibrizi de porumb.

Din mai multe determinări ale transpirației executate la o serie de hibrizi dubli de porumb am ales doar două exemple. În figura 5 se prezintă mersul transpirației în ziua de 26.VI 1966, zi în care umiditatea din sol a

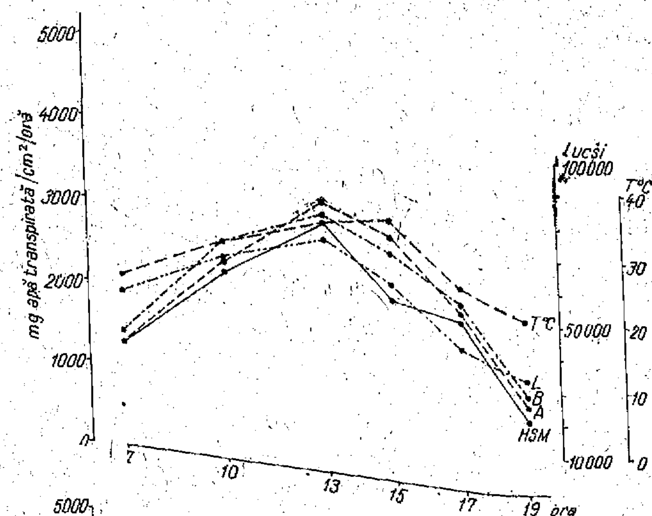


Fig. 4. — Intensitatea transpirației în timpul zilei la două linii de porumb și la hibridul simplu dintre ele care au crescut în regim de apă de 70% din capacitatea pentru apă a solului (1968).

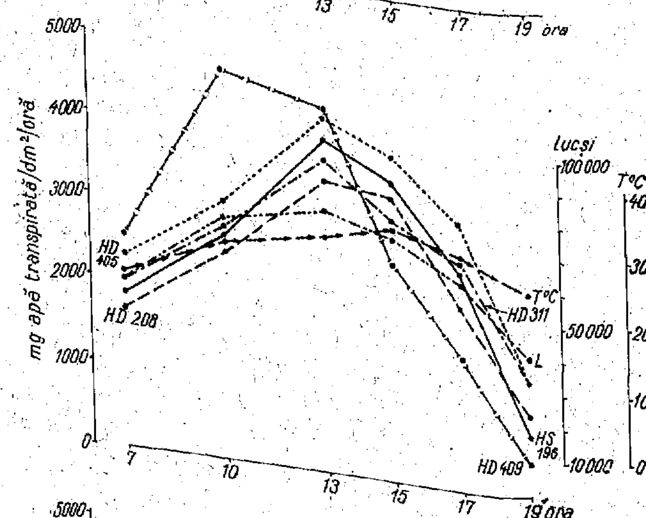


Fig. 5. — Intensitatea transpirației în timpul zilei la hibrizi dubli de porumb (26.VI.1966)

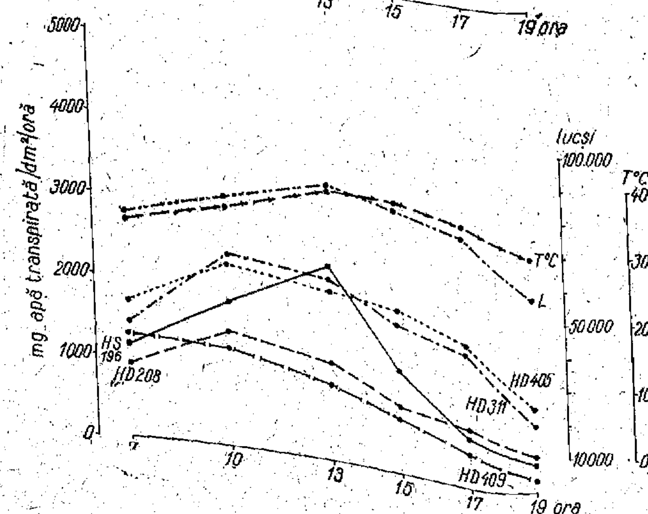


Fig. 6. — Intensitatea transpirației în timpul zilei la hibrizi dubli de porumb (21.VII.1966).

fost de 68 %. Toți hibrizii au transpirat destul de intens și în special HD 409. În ziua de 21.VII (fig. 6), cînd umiditatea în sol a fost foarte scăzută (35 %), se constată că, în special, HD 405 și HD 311 au transpirat cel mai intens, iar HD 409 și HD 208 cel mai slab. Aceste rezultate ne arată că în condiții de secetă HD 405 și HD 311 sînt mai rezistenți, ei reușind să-și desfășoare activitatea fiziologică mai aproape de normal decît HD 409 și HD 208. De altfel HD 409 este un hibrid recunoscut ca nerezistent la secetă. Deși HD 208 a transpirat foarte slab în timpul secetei, aceasta îl afectează în mai mică măsură, deoarece, fiind un hibrid mai precoce cu 20 de zile decît HD 405, scapă de efectele dăunătoare ale secetei tocmai în perioada de legat.

Tabelul nr. 1

Gradul de deschidere a stomatelor la linii și hibrizi de porumb

Data	Varianta	Ora					
		7	10	13	15	17	19
1.VI.1968	A	+	++	+++	+++	++	+
	HSM	+−	+−	++	+++	+++	−
	B	+	++	+++	+++	++	+−
	C	+	++	+++	+++	+++	+−
	HST	+	++	+++	++	++	−
	D	+	++	+++	++	++	+−
18.VII.1968	A	++	+++	+++	++	+−	+−
	HSM	++	+++	+++	++	++	+−
	B	++	+++	+++	+++	++	+
	C	+	++	+++	++	++	+−
	HST	++	+++	+++	++	++	−
	D	++	+++	++	++	+	−

D. Buican și colaboratori (1), experimentînd cu mai mulți hibrizi dubli de porumb crescuți în vase de vegetație, au constatat că valorile transpirației în cursul revenirii plantelor care au suferit o perioadă de secetă, în comparație cu transpirația acelorași varietăți în condiții de umiditate favorabilă și controlată sînt corelate cu scara de rezistență la secetă a sortimentului.

CONCLUZII

1. În condiții de aprovizionare optimă cu apă din sol, intensitatea transpirației și gradul de deschidere a stomatelor la linii consangvinizate de proumb și la hibrizii simplii între ele nu diferă semnificativ.

2. În condițiile unei aprovizionări mai anevoioase cu apă, hibrizii heterozis de porumb transpiră mai intens decît liniile parentale datorită sistemului radicular mai viguros, care poate explora solul mai în profunzime.

3. În timpul secetei HD 405 și HD 311 au transpirat mai intens decît HD 409, HD 208 și HS 196, dovedind astfel o mai bună adaptare la aceste condiții.

BIBLIOGRAFIE

1. BUICAN D., RACOTĂ R. și IONESCU AL., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1963, **15**, *1*.
2. CLARK D. G., HECHT H., CURTIS O. F. a. SCHAFER J. I. jr., Amer. J. Bot., 1941, **28**, *3*.
3. GODARD M., C. R. Acad. Sci., 1954, **238**, 24.
4. JEMCIUJNIKOV E. A., Soobsci Rostov Nahici n/d. opit. stanția, 1923, 148.
5. MAKSIMOV N. A., *Izbrannie raboti po zasuhoustoicivosti i zimostoikosti rastenii*, Izd. AN SSSR, Moscova, 1952.
6. SĂLĂGEANU N. și GALAN G., Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția șt. biol., agron., geol. geogr., 1954, **VI**, *1*.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Secția de fiziologie vegetală.

Primit în redacție la 11 martie 1969.

INSTALAȚIE PENTRU CULTURA ÎN MASĂ SUB CERUL LIBER A ALGELOR UNICELULARE

DE

M. PARASCHIV

581.095 : 582.26

Для массового культивирования одноклеточных водорослей под открытым небом были созданы бассейны из пленок ПВХ с полезной площадью в 6 м², где питательная среда постоянно приводится в движение, используя при этом три системы (с лопастями, расположенными на горизонтальной оси, с лопастями, фиксированными на оси квадратной рамы, и с насосом, приспособленным к головке оси монофазного двигателя в 40 вт).
Для приготовления питательной среды использовали NO_3NH_4 *и мочевину* в технических составах, которые очень дешевы, что ведет к снижению стоимости сухого вещества. В опыте использовали водоросль Chlamydomonas reinhardti. Без введения искусственного CO_2 было получено до 8,84 г/м²/сутки у варианта с NO_3NH_4 и 8,87 г/м²/сутки в варианте с мочевиной.

În toate țările oamenii de știință, pe lîngă eforturile de a ridica necontenit productivitatea plantelor folosite pînă în prezent în cultură și de a crea noi soiuri calitativ superioare, își îndreaptă atenția și asupra altor plante, care nu au fost încă studiate suficient sau chiar de loc, cu intenția de a găsi surse suplimentare de hrană pentru om și animale. De cîțiva ani se efectuează foarte multe cercetări asupra algelor (1), (2), (3), (4), (5), (10), datorită ciclului de dezvoltare scurt al acestora, care înlesnește obținerea mai multor recolte în decursul unui an, și datorită posibilității pe care o au unele specii de a sintetiza pînă la 55 % substanță proteică.

În laboratorul nostru, paralel cu acțiunea de recoltare a noi specii de alge în vederea alcătuirii unei colecții algologice, se efectuează și cercetări privind fiziologia algelor în funcție de nutriția minerală în vederea stabilirii condițiilor de cultivare în masă a acestora sub cerul liber. În acest scop, sînt necesare instalații care să asigure folosirea la maximum de către alge a factorilor ce duc la o productivitate ridicată, instalații care în același timp să fie ușor de executat și de manipulat și la un preț de cost cît mai redus. Ca material pentru experiență s-a luat alga *Chlamydomonas*

4 – c. 8478

reihardti, care, pe baza unor lucrări anterioare (6), s-a constatat că se dezvoltă foarte bine şi în acelaşi timp se menţine în cultură aproape în stare pură. Instalaţia în care s-au cultivat algele a fost montată pe terasa casei de vegetaţie, realizîndu-se, cu ajutorul nisipului fin, o suprafaţă plană. În acest fel s-a asigurat şi ferirea culturilor de impurificări cu pămînt sau praf, care ar fi pătruns mult mai uşor dacă ar fi fost instalate direct pe sol. Avînd în vedere principiile enunţate mai sus, pentru confecţionarea bazinelor am folosit material PVC, pînzat şi nepînzat, cu lungimea de 6 m, lăţimea de 1,20m şi grosimea de 2 mm. Pentru confecţionarea cadrului dreptunghiular al bazinului s-au utilizat scînduri cu lăţimea de 15 cm şi grosimea de 3 cm. Fiecare bazin a avut lungimea de 6 m şi lăţimea de 1 m, realizîndu-se astfel o suprafaţă utilă de 6 m². În acest cadru al bazinului s-a aşezat foaia din material PVC, întinzîndu-se bine pentru a fi perfect orizontală, iar pe laturile bazinului s-au ridicat numai 10 cm din aceasta. De-a lungul bazinului, chiar pe mijloc, s-a aşezat o scîndură acoperită cu o foaie de plastic, care, fiind mai scurtă cu 1m faţă de lungimea instalaţiei, nu ajungea pînă în pereţii bazinului, lăsînd astfel la ambele capete un spaţiu liber de 0,50 m, ce compartimenta bazinul în două părţi egale. Poziţia verticală a scîndurii despărţitoare şi fixarea ei de baza bazinului erau asigurate prin două şipci transversale prinse de pereţii laterali ai bazinului. În fiecare bazin s-au turnat cîte 120 l apă de robinet; trebuie însă menţionat că prima dată apa s-a lăsat în bazin două-trei zile înainte de a se începe experienţa, cu scopul de a se elimina toate substanţele ce le-ar putea conţine foaia PVC.

Pentru ca cultura de alge să se dezvolte foarte bine, se impune ca fiecare celulă să fie în contact permanent cu lumina şi cu sărurile minerale;

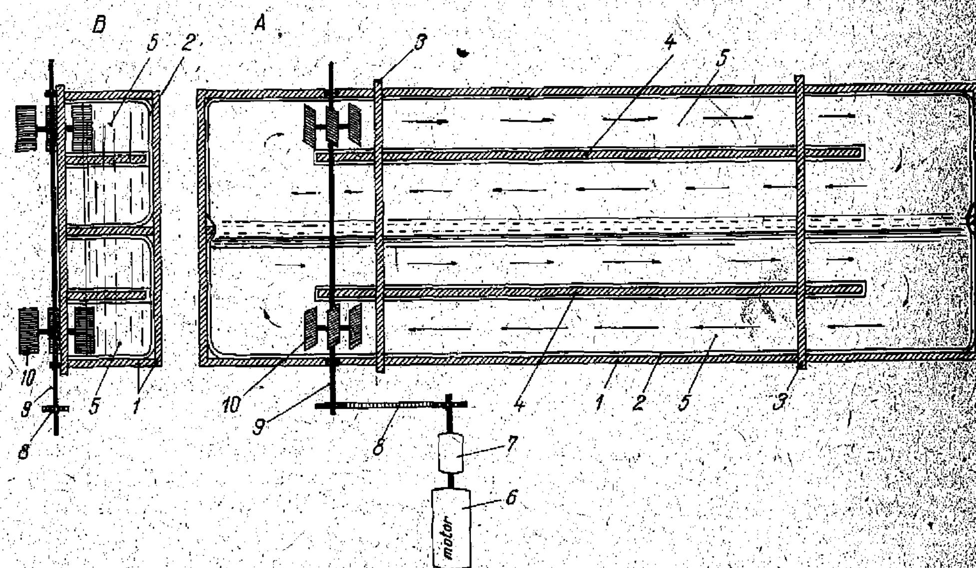


Fig. 1. — Schema instalaţiei cu agitare prin palete.

A, Aspectul general al instalaţiei. *B*, Secţiune transversală prin instalaţie:
1, Cadrul bazinului; *2*, foale de PVC cu substrat textil; *3*, şipcă pentru fixarea scîndurii care desparte bazinul în două părţi egale; *4*, scîndură despărţitoare; *5*, soluţie; *6*, motor; *7*, reductor; *8*, lanţ de transmisie; *9*, ax orizontal; *10*, palete.

acest lucru se realizează numai printr-o agitare continuă a suspensiei, ceea ce noi am încercat să obţinem prin experimentarea a trei sisteme de agitare. În figura 1 este înfăţişat un bazin în care agitarea soluţiei nutritive se realizează cu ajutorul unor palete fixate pe un ax orizontal, care prin ro-

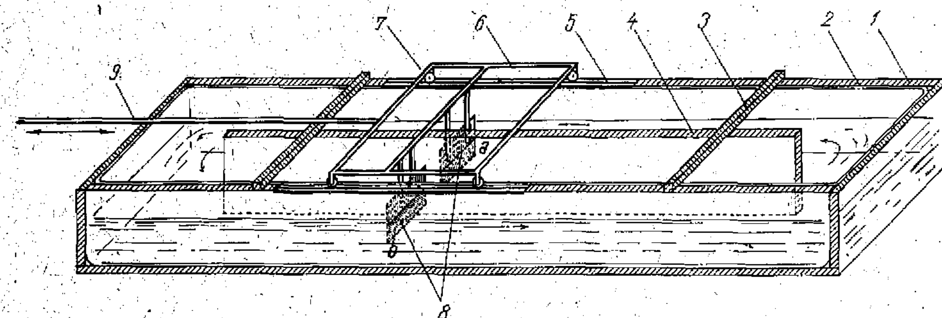


Fig. 2. — Schema instalaţiei cu agitare prin palete rabatabile.

1, Cadrul bazinului; *2*, foale PVC; *3*, şipcă pentru fixarea scîndurii despărţitoare; *4*, scîndură despărţitoare; *5*, lamă direcţională; *6*, ramă pentru fixarea paletelor; *7*, rulmenţi; *8* (*a* şi *b*) sistem de palete deplasabile în direcţii opuse; *9*, axul care face legătura cu motorul.

tirea acţionată de un motor de 150 W (a cărui viteză este redusă la 10 ture/min de către un reductor) imprimă paletelor o mişcare circulară; astfel mediul nutritiv în care cresc algele este împins înainte, şi după ce trece în compartimentul doi, revine sub palete şi începe un nou circuit, realizîndu-se astfel într-un minut două rotiri ale suspensiei. Menţionăm că axul care acţionează paletele poate fi cît mai lung, dînd astfel posibilitatea să se realizeze cu un singur motor agitarea soluţiei din 4—5 bazine deodată.

În figura 2 este reprezentat un bazin în care agitarea se realizează prin intermediul unor palete fixate pe un cadru dreptunghiular metalic, care, cu ajutorul unor rulmenţi, alunecă pe bare de ghidare înainte şi înapoi de 16 ori/min. Paletele sînt aşezate în aşa fel, încît atunci cînd rama este împinsă înainte, numai paleta *a* duce soluţia în această direcţie, iar paleta *b* se ridică deasupra suspensiei. În mişcarea de revenire a ramei, paleta *b* se introduce în mediul nutritiv şi-l împinge mai departe, ajungînd din nou la paleta *a*. Cu ajutorul acestui sistem, agitarea este uniformă şi rapidă, nu se creează nici un fel de spumă şi se pot acţiona concomitent cu acelaşi motor 4 — 5 bazine (viteza motorului fiind redusă cu ajutorul unui reductor).

Bazaţi pe experienţe anterioare (7), (8), am prevăzut ca în bazinul din figura 3 agitarea să se facă cu o centrifugă din ebonit (întrebuinţată la evacuarea apei din maşinile de spălat rufe), fixată prin intermediul unui tub de cauciuc la axul unui motor de 40 W. Prin aşezarea motorului în poziţie verticală, pompa se scufundă în mediul nutritiv şi, prin învîrtirea paletelor ei, algele împreună cu soluţia nutritivă sînt absorbite prin partea de jos a pompei şi aruncate printr-un orificiu lateral cu un debit de 26 l/min. Prin acest sistem de agitare, un număr mic de celule sînt lovite de pereţele centrifugii şi puse în situaţia de a nu mai asimila, dar acest fenomen aproape că nu se poate lua în consideraţie dacă ţinem seama de numărul extrem de mare al celulelor existente în cultura respectivă.

Fiind călăuziţi de faptul că algele vor intra mai curînd sau mai tîrziu în cultura de masă, cu scopul de a înlocui o parte din substanţa proteică din hrana animalelor sau de a fi stimulatori ai unor procese metabolice, am căutat ca în alcătuirea mediilor nutritive să folosim în bună măsură săruri

Fig. 3. — Schema instalaţiei cu agitare cu centrifugă.
A, Aspectul general al instalaţiei. B şi C, Secţiuni transversale prin instalaţie.
1, Cadrul bazinului; 2, foaie PVC; 3, şipcă pentru fixarea scîndurii despărţitoare; 4, scîndură despărţitoare; 5, motor; 6, soluţie.

minerale tehnice, care sînt la un preţ foarte redus. Ca sursă de azot s-a întrebuinţat NO_3NH_4 (2,25 g/l) pentru o variantă şi uree (2,25 g/l) pentru altă variantă. La ambele variante s-au mai adăugat KH_2PO_4(0,25 g/l), $MgSO_47H_2O$ (0,25 g/l), $FeCl_36H_2O$ (0,003 g/l) şi microelemente în următoarele proporţii : H_3BO_3 (2,86 mg/l), $ZnSO_4$ (0,022 mg/l), $CuSO_4$ (0,078 mg/l). Am ales o soluţie nutritivă cu o concentraţie mai mare de săruri minerale la litru, fiind bazaţi pe rezultatele unor experienţe anterioare (6), care au demonstrat că alga *Chlamydomonas reinhardti* se dezvoltă bine în asemenea soluţii. Recoltarea s-a făcut după 8 — 9 zile de la data însămînţării, în felul următor : cu ajutorul unei pompe, soluţia era trecută din bazinele în care crescuseră algele, într-un rezervor şi din acesta, prin cădere de la 1,5 m, era introdusă într-o centrifugă cu flux continuu, care realiza o turaţie de 25 000 ture/min. La această viteză, celulele algelor erau sedimentate pe pereţii cilindrului centrifugii, iar soluţia în care se dezvoltaseră algele se scurgea, complet limpede, printr-un orificiu situat în partea de jos. Apoi, cu ajutorul unei tije metalice, din cilindrul centrifugii se scoteau algele sedimentate, care aveau aspectul unei paste consistente, şi se întindeau pe o foaie de polietilenă aşezată deasupra unor lămpi fluorescente de 40 W, realizîndu-se astfel o uscare rapidă la 60°C, temperatură care nu dăunează cu nimic produşilor sintetizaţi de către celulele algelor.

Datele obţinute privind recolta pe unitatea de timp şi suprafaţă sînt trecute în tabelul nr. 1, de unde se constată că o importanţă deosebită în obţinerea de recolte mari prezintă temperatura, luminozitatea şi intensitatea acesteia. În decursul anului 1968, în instalaţii sub cerul liber s-au obţinut recolte bune începînd de la mijlocul lunii mai (care a fost destul de călduroasă) şi pînă la sfîrşitul lui august.

Tabelul nr. 1

Recolta obţinută de la alga *Chlamydomonas reinhardti* crescută în instalaţii cu două tipuri de agitare

Perioada de cultivare		Temperatura aerului (°C)			Umiditatea aerului %	Viteza vîntului m/s	Nebulozitatea	Durata de strălucire a soarelui %	Precipitaţii ml/m	Revolta (g/s. u./m²/zi) soluţia I		soluţia II	
luna	decada	maximă	minimă	medie						sistemul I	sistemul II	sistemul I	sistemul II
Mai	II	32	11	20	70	1,6	0,5	67	13,2	4,13	4,38	—	—
	III	32	8	20	69	2	0,5	56	1,5	5,81	6,13	5,25	4,81
	I	30	9	19,6	72	1,6	0,3	61	2,2	5,69	5,87	6,15	6,45
Iunie	II	33,5	12	21,8	68	1,6	0,4	59	8,5	6,44	7,21	6,30	7,38
	III	35,4	10,5	22,9	64	1,8	0,4	58	8,1	6,67	7,09	6,85	7,50
	I	36	12	23,5	63	1	0,5	77	1	7,12	7,54	7,29	8,07
Iulie	II	37	14	23,8	71	1,8	0,5	60	7,9	7,60	8,84	8,25	8,87
	III	29,5	10,4	20,2	70	1,6	0,4	62	22,8	7,08	7,30	7,51	7,77
	I	29	18,8	20,8	73	1,5	0,6	51	24,5	7,40	7,90	7,65	7,84
August	II	32	14,5	21	80	1,7	0,6	49	14	—	—	—	—
	III	29,5	13,4	21,2	81	1,2	0,6	60	40	—	—	—	—
	I	30,5	13,2	20	80	1,1	0,6	51	22,5	6,30	6,00	6,20	6,45
Septembrie	II	34,6	5,6	19,6	78	1,4	0,5	66	—	5,85	6,15	5,80	6,00

Notă. Soluţia I, sursa de N asigurată prin NO_3NH_4 tehnic.
Soluţia II, „ „ „ „ „ uree tehnică.

Sistem I, agitarea cu palete.
Sistem II, agitarea cu centrifugă.

Din analiza datelor prezentate în tabelul nr. 1 se constată că s-au atins valori pînă la 8,84 g/m²/zi la varianta cu NO_3NH_4 și 8,87 g/m²/zi la cea cu uree, deși nu s-a dat suplimentar CO_2. În lunile iunie și iulie, cînd temperatura medie a aerului a fost cuprinsă între 22,2 și 23,8°C, iar durata de strălucire a soarelui a fost de la 58 la 78 %, s-au obținut în medie zilnică 7,05 și 7,60 g/m²/zi la varianta cu NO_3NH_4 tehnic și 7,30 g/m²/zi și 7,79 g/m²/zi la cea în care sursa de azot s-a asigurat prin uree tehnică. De remarcat că sistemul de agitare cu ajutorul pompei aspiratoare pare să asigure un spor de recoltă, care se explică prin faptul că o dată cu agitarea soluției se introduce atît o cantitate însemnată de aer, cît și CO_2. Dintre cele două săruri, un spor nu prea mare de substanță uscată s-a realizat la varianta cu uree tehnică. În experiențele efectuate de alți cercetători (7), (8), (10) în culturi sub cerul liber s-au obținut valori mai mari ; menționăm însă că aceștia au folosit suplimentar și CO_2, ceea ce implică instalații, muncă și cheltuială în plus.

CONCLUZII

Alga *Chlamydomonas reinhardti* s-a dovedit a fi foarte indicată pentru culturile sub cerul liber, datorită în special capacității de a folosi azotul sub diferite forme, precum și acțiunii de a inhiba dezvoltarea unor micro-organisme, obținîndu-se recolte destul de bune, chiar fără administrarea de CO_2 artificial.

La alcătuirea mediilor nutritive s-au folosit NO_3NH_4 tehnic și uree de asemenea tehnică, cu scopul de a se reduce prețul de cost al substanței uscate, obținîndu-se pe întreaga perioadă favorabilă culturilor sub cerul liber (mai – septembrie) 7,32 și, respectiv, 7,54 g/m²/zi.

O importanță deosebită în vederea obținerii de recolte bune în culturile sub cerul liber prezintă pH-ul (6,5), temperatura (25 — 30°C), luminozitatea și agitarea culturilor în continuu cu mijloace cît mai simple și mai puțin costisitoare.

BIBLIOGRAFIE

1. CESNOKOV V. A., Vestnik LGU, 1962, *9*.
2. HRUCIK B., Sb. *Izucenie intensivnoi kulturi vodoroslei*, Praga, 1965.
3. HUTNER S. a. PROVASOLI L., Ann. Rev. Plant. Physiol., 1964, **15**.
4. KANAZAVA T., FUJITA C., YUHARA T. a. SASA T., J. Gen. a. Appl. Microbiol., 1958, **4**, *3*.
5. MUZAFAROV A. M. i MILOGRADOVA E. I., Sb. *Izucenie intensivnoi kulturi vodoroslei*, Praga, 1965.
6. PARASCHIV M., St. și cerc. biol., Seria botanică, 1968, **20**, *4*.
7. PINEVICI V. V. i VERZILIN N. N., Vestnik LGU, 1963, *15*.
8. PINEVICI V. V., VERZILIN N. N. i STEPANOV S. I., Fiziol. rast., 1964, **2**, *6*.
9. SĂLĂGEANU N., *Materiali 4 koordinaționnogo sobraniia i naucinogo simpoziuma po teme VI 5,5*, SEV, Krakov, 14 — 18. III. 1968.
10. SETLIK I., PROKES B., KUBIN S., PRIBYL S. i DITTR F., Sb. *Izucenie intensivnoi kulturi vodoroslei*, Praga, 1965.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Secția de fiziologie vegetală.

Primit în redacție la 5 octombrie 1968.

ANALIZA FIZICO-CHIMICĂ A FILTRATELOR DE CULTURĂ DE LA UNELE BACTERII COLIFORME FITOPATOGENE CU PUTERNICĂ ACȚIUNE TOXICĂ PE PLANTE ȘI ANIMALE

DE

ELVIRA GROU și I. LAZĂR

581.2.3.093

On a étudié la nature des toxines contenues dans les filtrats de cultures d'*Erwinia cytolytica* et *Erwinia chrysanthemi*, élevées sur milieu Wodsworth-Wheeler. La précipitation a été effectuée à plusieurs reprises au sulfate d'ammonium pH 7,2 et on a déterminé l'azote, le phosphore, le glucose, le ribose et l'absorption en ultra-violet.

Il résulte des analyses effectuées que les toxines contenues dans ces filtrats sont des complexes endocellulaires du type des nucléoprotéines.

Toxicitatea la plante și la animale a supernatantelor filtratelor de cultură de la bacteriile coliforme fitopatogene care produc putreziri moi la plante a ridicat discuții asupra naturii toxinelor respective.

Într-o lucrare anterioară (10) s-a arătat că filtratele de la *Erwinia cytolytica* și *E. carotovora* prin tratare cu formol 4 — 5‰ și păstrate 25 — 30 de zile la 39 — 40°C își pierd însușirea de toxicitate, menținînd pe cea de antigenitate, comportare asemănătoare exotoxinelor.

Unele încercări preliminare (7) în scopul de a stabili natura toxinelor prezente în filtratele de culturi bacteriene crescute pe mediu solid și spălate cu ser fiziologic, ne-au arătat că din punct de vedere structural nu este prezent un compus asemănător exotoxinelor. Pentru verificare și completare, am efectuat separarea componentei toxice prin precipitare cu sulfat de amoniu din filtratele culturilor bacteriene crescute pe mediu lichid și analiza fizico-chimică a precipitatului obținut.

MATERIAL ȘI METODĂ

În acest studiu au fost incluse tulpini aparținînd la diferite specii de *Erwinia* ; rezultatele pe care le prezentăm se referă la două tulpini ale celor mai toxice specii : *E. cytolytica* și *E. chrysanthemi*.

Bacteriile au fost crescute pe mediu lichid (500 ml) Wodsworth-Wheeler (2), la 27°C, timp de 4 zile, în baloane cu capacitatea de 1 l. Celulele bacteriene au fost îndepărtate prin centrifugare şi supernatantul filtrat prin Seitz steril.

Precipitarea cu sulfat de amoniu s-a făcut după indicaţiile lui G. D. Marsh şi J. H. Crutchley (8). Pentru redizolvarea precipitatului am folosit ser fiziologic cu pH-ul 7,2. După a doua precipitare, redizolvarea s-a făcut în 20–25 ml ser fiziologic, soluţie care a fost analizată după dializă prelungită faţă de apa de robinet timp de 4 zile şi apoi faţă de apa distilată timp de 48 de ore la 3 – 5°C, prin schimbarea apei de cel puţin două ori pe zi,.

Menţionăm că precipitarea cu acid tricloracetic după indicaţiile lui A. Boivin şi I. şi L. Mesrobeanu (1) a fost foarte slabă, iar în cele mai multe cazuri fără rezultat ; de aceea am recurs la precipitarea cu sulfat de amoniu. În soluţia finală obţinută s-au determinat substanţa uscată, azotul, fosforul, glucoza, riboza, aminoacizii şi absorbţia în ultraviolet.

Determinarea azotului s-a făcut prin metoda Kjeldahl, a fosforului după S. Gericke şi B. Kurmies (3), a glucozei cu antronă (5) şi a ribozei cu metoda lui W. Mejbaum (9). Aminoacizii au fost determinaţi prin cromatografie pe hîrtie după hidroliza prealabilă cu HCl 6N la 110°C, timp de 18 ore, iar absorbţia în ultraviolet s-a măsurat cu un spectrofotometru SF-4 pentru un strat de 1 cm.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

În tabelul nr. 1 sînt înscrise valorile cantitative ale principalelor componente analizate. Din aceste date se vede că toxina precipitată în modul descris mai sus are o compoziţie complexă, fosfo-gludido-proteică. Ambele toxine sînt asemănătoare prin natura componentelor, diferenţiindu-se numai din punct de vedere cantitativ.

Tabelul nr. 1

Analiza chimică a precipitatelor obţinute

Specia	Substanţă uscată g/ml	Proteină %	Glucoză %	Riboză %	Fosfor %
Erwinia cytolytica	0,00192	49	1	6,3	0,4
Erwinia chrysanthemi	0,00142	67,7	12	14,1	1,2

Absorbţia în ultraviolet (fig. 1) indică de asemenea un raport cantitativ diferit între componente. Absorbţia maximă la 215 mμ pentru *E. cytolytica* arată că predomină componenta proteică; la *E. chrysanthemi* este evident şi un al doilea maxim în domeniul acizilor nucleici, 260 – 270 mμ, explicat de altfel şi prin cantitatea mai mare de riboză prezentă în compusul respectiv. În ceea ce priveşte aminoacizii nu apar deosebiri.

După natura componentelor, aceste toxine sînt complexe endocelulare, care apar ca nucleoproteine sau ca endotoxine contaminate cu acid ribonucleic ; prin complexitatea lor nu se aseamănă cu exotoxinele, a căror

natură s-a dovedit a fi pînă în prezent strict proteică. Trecerea în filtratele de cultură a unor elemente endocelulare s-a dovedit reală ; ea este posibilă printr-un proces de liză sau datorită permeabilităţii pereţilor celulari pentru unele agregate moleculare cu greutate mică. G. D. Marsh şi J. H. Crutchley (8) citează mai mulţi autori care separă din filtratele de cultură a germenilor gram-negativi compuşi polizaharidici ; astfel, din filtratul de cultură de *E. coli* 078K80, ei au separat endotoxina liberă.

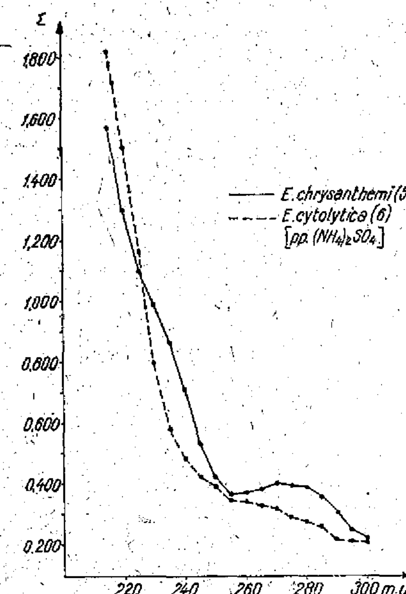


Fig. 1. – Spectrul de absorbţie în ultraviolet a toxinelor în soluţie.

De asemenea separarea din filtratele de cultură a bacteriilor gram-negative ale unor compuşi cu proprietăţi biologice asemănătoare exotoxinelor este relevată şi de H. E. van Heyningen (6) în cazul unor tulpini de *Shigella*.

CONCLUZII

Toxicitatea nucleoproteinelor de la unele specii de *Erwinia*, faţă de iepuri, aşa cum am arătat într-o lucrare anterioară (4), precum şi rezultatele obţinute în lucrarea de faţă din analiza complexelor izolate din filtratele culturilor studiate de noi ne conduc la concluzia că toxinele prezente, deşi au unele proprietăţi biologice asemănătoare exotoxinelor, sînt complexe moleculare endocelulare de tipul nucleoproteinelor.

BIBLIOGRAFIE

1. Boivin A., Mesrobeanu I. et Mesrobeanu L., C. R. Soc. Biol., 1953, **113**, 490 – 492.
2. Eaton D. H., J. Bact., 1936, *31*, 347 – 384.
3. Gericke S. a. Kurmies B., Zeitschr. Anal. Chem., 1952 – 1953, **137**, *15* , 22 – 29.

4. GROU E. și LAZĂR I., Lucr. Conf. de microbiol., gen. și aplic., București, 4 – 7 decembrie, 1968.
5. HANDEL E. van, Analytical Biochemistry, 1965, 11, 256 – 265.
6. HEYNINGEN H. E. van a. ARSECULARATNE S. N., Ann. rev. Microbiol., 1964, 18, 195 – 217.
7. LAZĂR I., SĂVULESCU A., POPOVICI I. a. GROU E., Lucr. simp. *Pathological wilt of plants international symposium*, Nitra, 1966.
8. MARSH G. D. a. CRUTCHLEY J. H., J. gen. microbiol., 1967, 47, 405 – 420.
9. MEJBAUM W., J. Physiol. Chem., 1939, 258, 117.
10. POPOVICI I. et LAZĂR I., Rev. roum. Biol., Série de Zoologie, 1964, 9, 6, 447 – 452.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Sectorul de virusuri și bacterii.

Primit în redacție la 18 martie 1969.

RĂSPÎNDIREA ACTUALĂ A VIRUSULUI PLUM POX (SHARKA) ÎN ROMÂNIA

DE

AL. MACOVEI

581.2.388

This paper presents data connected with the spread of the plum pox virus in Romania.

Two maps of the infected localities and regions of Romania as well as a map of the Balkan region, are presented.

The possibilities of spreading the plum pox virus from the infected zone are discussed.

Virusul plum pox (Sharka) este bine cunoscut în Europa, fiind răspîndit în special în regiunea balcanică. Descris pentru prima dată în Bulgaria în anul 1932 (3), ulterior este semnalat și în alte țări ale Europei ca : Iugoslavia (18), Ungaria (14), Cehoslovacia (13), R. D. Germană (12), Austria (17), U.R.S.S. (16), Polonia (19), R. F. a Germaniei, Grecia, Suedia, Țările de Jos (2) și Anglia (6).

În țara noastră încă din anul 1922, D. Ștefănescu vorbește de „degenerarea prunului d'Agen" (15), dar virusul plum pox a fost identificat cu precizie abia în anul 1941 de către Tr. Săvulescu și colaboratori (11) în localitatea Olănești (jud. Vîlcea), ulterior făcîndu-se referiri asupra sa și în alte lucrări (7), (10).

Recent, I. Pop și colaboratori (9) au descris în linii generale arealul acestei viroze în țara noastră, fără să prezinte însă un tablou amănunțit al răspîndirii sale.

Din cercetările comparative pe care le-am început din anul 1963, asupra biologiei virusurilor plum pox și line pattern, au reieșit o serie de date care se referă la răspîndirea acestui virus în țara noastră. Lucrarea de față are ca scop o sintetizare a datelor acumulate de noi în această direcție în perioada 1963 – 1968, prin cercetările întreprinse în toate județele și localitățile prunicole din țară. Menționăm că aprecierea existenței infecției s-a făcut nu numai în livezi, dar și la prunii izolați, cultivați în gospodăriile particulare din diferite localități, sau plantați de-a lungul șoselelor, în special în Transilvania.

Prezentăm totodată hărţile de distribuire a acestui virus în ţara noastră (fig. 1 şi 2), în legătură cu zonele de atac şi din ţările vecine Iugoslavia şi Bulgaria (fig. 3).

Lucrarea nu cuprinde aprecierea gradului de atac în procente, aceasta fiind, după părerea noastră, relativă în ceea ce priveşte virusurile pomilor fructiferi, la care, datorită lipsei mijloacelor de combatere, atacul poate progresa anual sau, sub influenţa unor condiţii ale mediului din anul respectiv (temperatură ridicată, lipsă de umiditate etc.), infecţia poate fi mascată, dacă este în stare incipientă. Condiţiile de mediu pot oarecum influenţa apariţia bolii, care, odată apărută, se perpetuează an de an, indiferent de fluctuaţiile acestora.

Din analiza materialelor publicate în *Pomologia Republicii Socialiste România* (1), ca şi din date mai recente (4), reiese că prunul este răspîndit în România în special în zona dealurilor subcarpatice, cu altitudini cuprinse între 200 şi 800 m, cu temperaturi medii de 6 — 10°C şi precipitaţii de 550 — 1 000 mm în medie, anual. Cea mai mare pondere o au plantaţiile din bazinele rîurilor Jiu, Olt, Argeş, Dîmboviţa, Ialomiţa, Buzău şi Rîmnicu Sărat. De altfel aproximativ 40% din suprafaţa prunicolă a ţării se găseşte în judeţele Argeş şi Vîlcea, urmînd Prahova cu aproape 20% şi, în sfîrşit, zona Banatului cu 18%. Restul judeţelor ţării au un procent variabil între 0,5 şi 10. Deci, din punct de vedere geografic, zona naturală cea mai importantă a culturii prunului este cea a dealurilor de sud, după care urmează bazinul Mureşului mijlociu, piemonturile vestice şi bazinul Someşului (4).

Ţinînd seama de răspîndirea virusului plum pox în funcţie de zonele favorabile cultivării prunului, cercetările noastre au scos în evidenţă existenţa unei legături directe între regiunile naturale optime de cultură şi frecvenţa şi intensitatea atacului acestui virus.

Astfel în judeţele Vîlcea şi Argeş, majoritatea soiurilor de prun (în special cei locali) prezintă o masivă infecţie cu plum pox, după cum s-a observat în numeroase localităţi ca : Piteşti, Ştefăneşti, Topoloveni, Priboieni, Dobreşti, Cîndeşti, Băileşti, Curtea de Argeş, Zamfireşti, Băbana, Drăgăeşti, Deduleşti, Ciofringeni, Călimăneşti, Olăneşti, Rîmnicul Vîlcea, Lădeşti, Vlădeşti, Oteşani (fig. 1). De remarcat că atacul se manifestă mai puternic în special la prunii din partea nordică a dealurilor Subcarpaţilor Meridionali, unde predomină din vechi timpuri cultura prunilor de ţuică (în special soiul local Roşioare timpurii), dar este frecvent şi în partea sudică a acestei zone, unde se cultivă într-o proporţie mare şi alte soiuri ca : Vinete româneşti, Anna Spät, Tuleu gras ş.a. Zona puternic infectată cu virusul plum pox se întinde astfel de-a lungul dealurilor subcarpatice din sud, cuprinzînd şi livezile de pruni din judeţele : Buzău, Dîmboviţa, Gorj şi Mehedinţi (fig. 2).

În partea de sud a ţării, deşi nu este specifică culturii prunului, există totuşi numeroase livezi în care virusul plum pox este prezent. Menţionăm astfel judeţele Ilfov, Olt, Dolj şi Teleorman, în care diferitele localităţi cercetate (Roşiorii de Vede, Slatina, Balş, Craiova, Turnu-Severin etc.), ca şi împrejurimile lor, au prezentat pruni infectaţi cu plum pox, deşi într-o măsură mult mai redusă decît în regiunea dealurilor (fig. 1 şi 2), în special pe soiurile Renclod Althan şi Vinete româneşti.

După părerea noastră, frecvenţa şi intensitatea atacului virusului plum pox la prunii cultivaţi în regiunea dealurilor Subcarpaţilor Meridionali nu pot fi, şi nici nu trebuie, privite izolat de ţările vecine : Iugoslavia şi Bulgaria. Astfel din datele publicate în literatură reiese că zonele cele

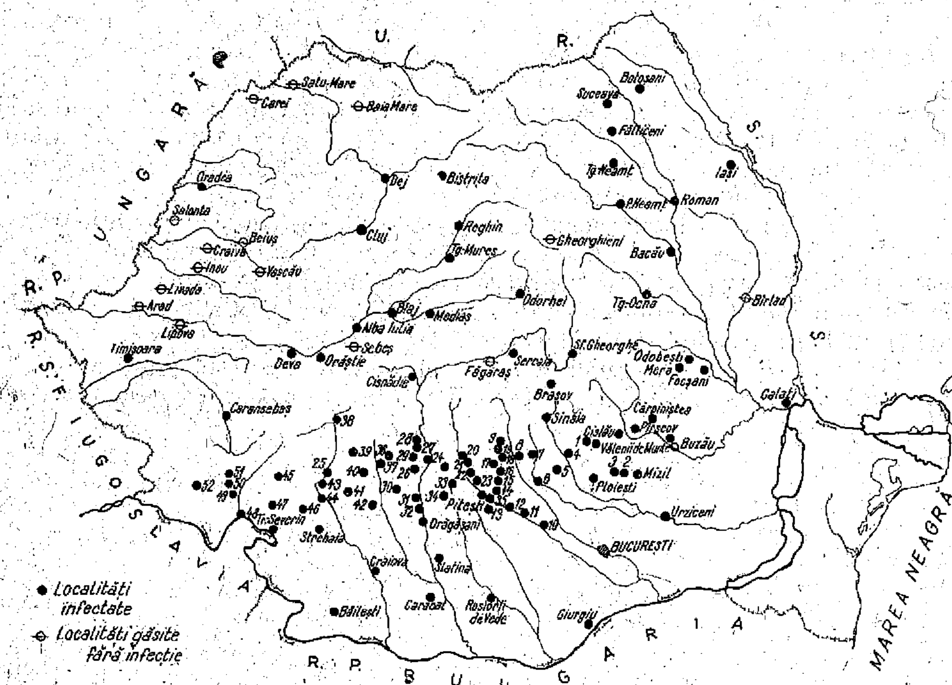


Fig. 1. — Principalele localităţi din ţară care prezintă pruni infectaţi cu virusul plum pox.

1, Slănic-Prahova; *2*, Fîntînele; *3*, Uriaţi; *4*, Cîmpina; *5*, Moreni; *6*, Tîrgovişte; *7*, Pucioasa; *8*, Voineşti; *9*, Cîmpulung-Muscel; *10*, Titu; *11*, Găieşti; *12*, Glîmbocata; *13*, Topoloveni; *14*, Călineşti; *15*, Bogaţi; *16*, Priboieni; *17*, Dobreşti; *18*, Cîndeşti; *19*, Schitu-Goleşti; *20*, Curtea de Argeş; *21*, Băileşti; *22*, Dărmăneşti; *23*, Colibaşi; *24*, Rm. Vîlcea; *25*, Blidari; *26*, Ocnele Mari; *27*, Olăneşti; *28*, Călimăneşti; *29*, Smeurăt; *30*, Lădeşti; *31*, Orleşti; *32*, Mitrofani; *33*, Deduleşti; *34*, Păduroiu; *35*, Ştefăneşti; *36*, Baia de Fier; *37*, Poctovaliştea; *38*, Petroşani; *39*, Bumbeşti-Jiu; *40*, Bengeşti; *41*, Creţeşti; *42*, Pişcoiu; *43*, Teleşti; *44*, Mătăsari; *45*, Baia de Aramă; *46*, Motru; *47*, Izvorul Bîrzii; *48*, Orşova; *49*, Toplete; *50*, Cornea; *51*, Domaşnea; *52*, Bozovici.

mai infectate din Iugoslavia sînt cele din partea de nord-est, est şi sud-est a ţării (8), iar în Bulgaria cele din sud-vest, vest şi unele localităţi din nord-vest (5). Conturînd pe o hartă regiunile infectate, reiese că acestea urmează curba dealurilor submontane din Carpaţii Meridionali în România, a prelungirii acestora în Iugoslavia, precum şi a Munţilor Stara Planina, Pirin şi Rodope din Bulgaria (fig. 3)[1]. Această zonă masivă de infecţie îşi poate datora prezenţa, probabil, nu numai propagării materialului săditor infectat dintr-o ţară într-alta sau a prezenţei vectorilor specifici (diferite specii de afide), dar şi datorită unor condiţii ecologice deosebit de favorabile

[1] Pentru Bulgaria, neposedînd o hartă publicată privind răspîndirea virusului plum pox, am haşurat ipotetic pe harta noastră (cu o singură linie) zonele probabil infectate, orientîndu-ne după datele din literatură (5).

multiplicării virusului plum pox în gazdă. Din punct de vedere istoric în secolul al III-lea e.n. (în vremea împăratului roman Probus, 276 – 282), s-au făcut întinse plantații de pruni pe malurile rîurilor Drava și Sava din Bosnia. Se admite că tot în acea perioadă sau poate puțin premergătoare acestei epoci, prunul comun a pătruns și la noi, venind tot dinspre Roma (1). Nu este exclus ca încă de pe atunci să fi apărut în aceste regiuni prunicole nuclee de infecție, care s-au răspîndit treptat, cuprinzînd zone tot mai întinse în diferite țări, focarul continuînd să rămînă, însă, în regiunea dealurilor submontane amintită. Ținînd seama de această ipoteză, se poate admite că la noi în țară virusul plum pox s-a răspîndit din această zonă fie pe cale naturală (vectori), fie prin intermediul materialului săditor, cuprinzînd și restul regiunilor prunicole ale țării.

Astfel din cercetările noastre a reieșit prezența sa și în nenumărate localități din partea de est a țării ca : Fălticeni, Gura Humorului și Suceava (jud. Suceava), Piatra Neamț și Tg.-Neamț (jud. Neamț), Tg.-Ocna, Bacău (jud. Bacău), Adjud, Vîrteșcoiu (jud. Vrancea), Huși (jud. Vaslui), Iași (jud. Iași), precum și alte localități (fig. 1 și 2).

În Podișul Transilvaniei, virusul plum pox are o răspîndire mult mai mică decît în zonele dealurilor submontate din sudul și estul țării.

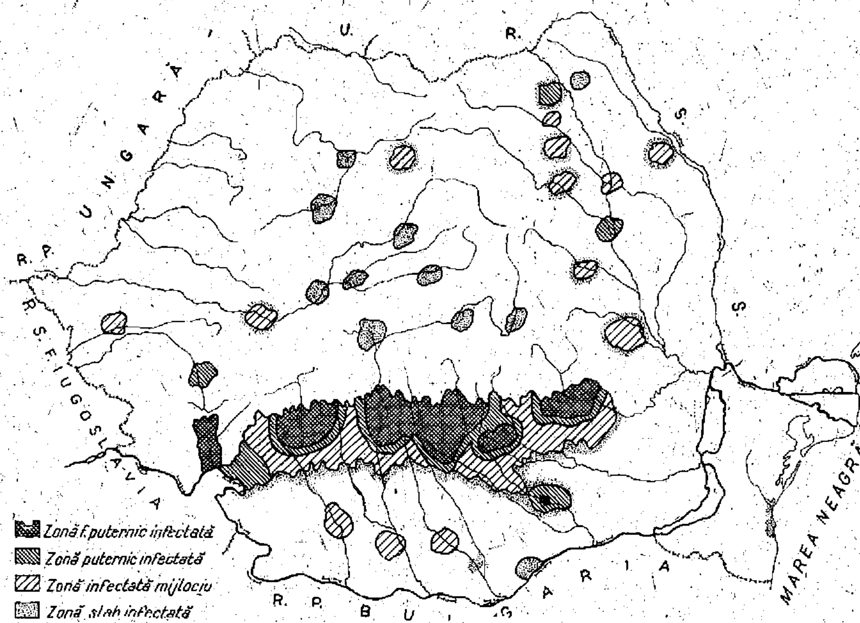


Fig. 2. — Răspîndirea virusului plum pox pe zone de infecție.

Totuși plantațiile din diferitele localități din această regiune naturală a țării ca : Petroșani, Hațeg, Orăștie și Deva (jud. Hunedoara), Alba Iulia și Blaj (jud. Alba), Sibiu, Cisnădie, Mediaș (jud. Sibiu), Reghin, Tg.-Mureș (jud. Mureș), Bistrița (jud. Bistrița-Năsăud) (fig. 1 și 2), ca și unii dintre prunii plantați de-a lungul șoselelor, prezintă infecție cu virusul plum pox, însă cu o intensitate redusă.

În partea de vest a țării, virusul plum pox are o răspîndire mai mare în unele localități din județele Caraș-Severin (Bozovici, Cornea, Domașnea) și Timiș (Timișoara), (fig. 1 și 2). În celelalte județe, infecția lipsește aproape cu desăvîrșire, practic, putînd fi considerate zone libere de virusul plum pox.

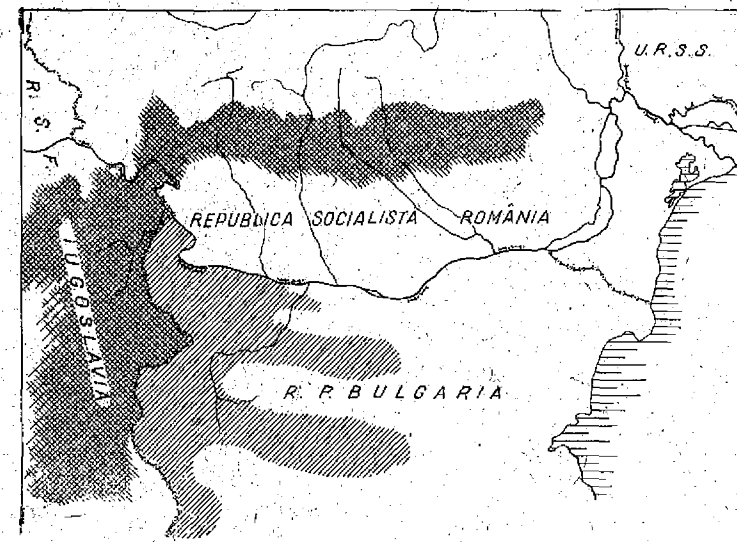


Fig. 3. — Continuitatea zonei infectate cu virusul plum pox din țara noastră cu zonele infectate din Iugoslavia și din Bulgaria.

Din observațiile noastre reiese că unele soiuri de pruni au prezentat infecție atît pe frunze, cît și pe fructe (Roșioare timpurii, Vînăt românesc), iar altele numai pe frunze (Anna Spät, d'Agen). Menționăm că la Stațiunea pomicolă Voinești (jud. Dîmbovița), soiul Tuleu gras este afectat puternic atît pe frunze, cît și pe fructe. Din observațiile noastre reiese că sensibilitatea fructelor acestui soi la plum pox depinde în mare măsură de tipul de portaltoi folosit. Datorită sensibilității sale diferite (în unele regiuni din țară fructele sale nu prezintă forme de atac), credem că termenul de tolerant, atribuit pînă în prezent acestui soi, ar trebui reconsiderat.

Datele prezentate de noi asupra răspîndirii virusului plum pox în țara noastră trebuie privite totuși în mod relativ. Se poate presupune că an de an o serie de pomi sănătoși se pot infecta de la cei anterior atacați, lărgindu-se astfel aria infecției, după cum nuclee de infecție pot apărea chiar în regiuni nefavorabile culturii prunului, cunoscut fiind faptul că acest virus afectează și alte specii de sîmburoase (cais, piersic, corcoduș).

Cercetările noastre pot totuși servi ca elemente de bază din punct de vedere fitosanitar și al măsurilor de carantină, în sensul cunoașterii principalelor zone pomicole infectate, atrăgînd totodată atenția asupra necesității folosirii în practica pomicolă numai a materialelor săditoare libere de acest virus.

BIBLIOGRAFIE

1. * * * Pomologia Republicii Socialiste România, Edit. Academiei, Bucureşti, 1965, **IV**.
2. * * * Report of the Int. Conf. on Sharka disease, Edited by E.P.P.O., Paris, 1968.
3. ATANASOFF D., Jb. Univ. Agr. Fak., 1932, **11**, 49–77.
4. CONSTANTINESCU N., STANCIU GH. şi GHENA N., Acta Horticulturae, 1968, partea I, **10**, 7 – 15.
5. CRISTOFF A., Phytopath. Z., 1938, **11**, *4*, 360–422.
6. CROPLEY A., Plant. Pathology, 1968, **17**, 66 – 70.
7. DOCEA E., Grădina, via şi livada, 1959, *6*, 63 – 65.
8. POBEGAJLO I., *Ispitivanja sarka sljive*, Sarajevo, 1960, 77 – 195.
9. POP I., COMAN T., MINOIU T. şi GHEORGHIU E., Acta Horticulturae, 1968, partea a II-a, **10**, 449 – 454.
10. SĂVULESCU A. a. POP I., Tidssk. Plant., 1961, 211 – 219.
11. SĂVULESCU TR. şi colab., *Starea fitosanitară în România în anii 1941 – 1942, 1947 – 1948, 1952 – 1953, 1953 – 1954, 1954 – 1955, 1956 – 1957, 1957 – 1958*.
12. SCHÜCH K., Mitt. Biol. Land. u. Forstwirtsch., Berlin-Dahlem, 1959, **97**, 77 – 81.
13. SMOLAK I., *Ochrana Rostlin*, Praga, 1955.
14. SZIRMAY L., Magyar Bor és Gyümölcs, 1948, **III**.
15. ŞTEFĂNESCU D., Bul. agric. 1922, **IV**, *10 – 12*, 87 – 111.
16. VERDEREVSKAIA T., *Zaşcita rastenii ot vreditelei i boleznei*, 1964, *6*, 52 – 54.
17. VUKOVITS G., Tidssk. Plant., 1961, 204 – 210.
18. YOSSIFOVIC M., Arch. Min. Polj., 1937, *7*, 131 – 143.
19. ZAWADZKA B., Zaštita Bilja, 1965, **16**, *85 – 88*, 513 – 516.

Institutul de biologie „Traian Săvulescu”, Sectorul de virusuri şi bacterii.

Primit în redacţie la 12 octombrie 1968.

RECENZII

H. PASSARGE u. G. HOFMANN, *Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes (Comunităţile vegetale ale cîmpiei nord-est germane)*, vol. II, în *Pflanzensoziologie*, G. Fischer, Jena, 1968, vol. 16, 298 p., 5 fig., 50 tab.

După publicarea în 1964, de către primul autor, a volumului I din monografia purtînd acelaşi titlu, volum consacrat prezentării vegetaţiei ierboase din nord-estul R. D. Germane, în 1968 apare volumul II, conţinînd sistemul şi descrierea asociaţiilor lemnoase din acelaşi teritoriu. Apariţia celor două volume ale acestei monografii, rod al unei îndelungate perioade de cercetare de teren şi de reinterpretare a vastului material ştiinţific publicat pînă acum, marchează o etapă nouă în dezvoltarea fitocenologiei europene.

Lucrarea reprezintă prima încercare de aplicare concretă a *teoriei grupelor sociologice* la clasificarea şi sistematizarea vegetaţiei unei întinse regiuni geografice. Fără îndoială, se poate considera că încercarea a fost încununată de succes, reuşind să demonstreze viabilitatea noii teorii, deşi există destule puncte care necesită clarificări teoretice şi o verificare practică.

Acum un deceniu A. Scamoni împreună cu H. Passarge, căutînd calea de a înlătura rigiditatea sistemului de clasificare floristic vest-european şi de a găsi soluţii pentru o serie de probleme dificile ale studiului vegetaţiei, au pus bazele teoriei grupelor sociologice. În concepţia lor, grupa sociologică este o entitate concretă a covorului vegetal, compusă din mai multe plante legate printr-o afinitate cenologică şi ecologică. Aceste grupe, şi nu speciile, constituie părţile structurale elementare ale comunităţilor vegetale, iar acestea reprezintă combinaţii legite de grupe sociologice.

Renunţînd la conceptul de fidelitate, piatra unghiulară a sistemului floristic, autorii consideră că toate speciile au importanţă egală în alcătuirea asociaţiei. Grupele sociologice nu au un anumit rang sau o legătură cu unităţi determinate din sistem, ceea ce conferă o mai mare elasticitate în clasificarea şi construirea sistemului.

Unităţile sistematice, începînd cu asociaţia, sînt cele admise şi de către şcoala floristică, dar nu au totdeauna acelaşi volum. Se acordă importanţă sporită unităţilor regionale şi se introduce noţiunea de *comunitate elementară*, inferioară asociaţiei.

H. Ellenberg, în monumentala sa monografie asupra vegetaţiei din Europa medie, apreciază ca revoluţionară teoria grupelor sociologice. Într-adevăr, se pare că aceasta este mai aptă de a rezolva unele dificultăţi care nu au putut fi depăşite de către şcoala Zürich–Montpellier. Esenţialul şi în aplicarea acestei teorii este evitarea şabloanelor şi a transpunerii mecanice a rezultatelor obţinute în regiuni cu alt specific geografic, dar mai ales gîndire creatoare pentru a interpreta corect realităţile vegetaţiei dintr-o regiune dată. Adevărul care nu trebuie niciodată trecut cu vederea este că grupele sociologice au o pronunţată variabilitate regională datorită comportamentului ecologic şi sociologic diferit al diverselor specii în cuprinsul arealului lor.

N. Doniţă

Revista „Studii şi cercetări de biologie — Seria botanică" — publică articole originale din toate domeniile biologiei vegetale: morfologie, sistematică, geobotanică, ecologie şi fiziologie, genetică, microbiologie — fitopatologie. Sumarele revistei sînt completate cu alte rubrici, ca: 1. *Viaţa ştiinţifică*, ce cuprinde unele manifestări ştiinţifice din domeniul biologiei vegetale, ca simpozioane, consfătuiri, schimburi de experienţă între cercetătorii români şi străini etc. 2. *Recenzii* ale unor lucrări de specialitate apărute în ţară şi peste hotare.

NOTĂ CĂTRE AUTORI

Autorii sînt rugaţi să înainteze articolele, notele şi recenziile dactilografiate la două rînduri. Tabelele vor fi dactilografiate pe pagini separate, iar diagramele vor fi executate în tuş, pe hîrtie de calc. Tabelele şi ilustraţiile vor fi numerotate cu cifre arabe. Figurile din planşe vor fi numerotate în continuare celor din text. Se va evita repetarea aceloraşi date în text, tabele şi grafice. Explicaţia figurilor va fi dactilografiată pe pagină separată. Citarea bibliografiei în text se va face în ordinea numerelor. Numele autorilor va fi precedat de iniţială. Titlurile revistelor citate în bibliografie vor fi prescurtate conform uzanţelor internaţionale.

Autorii au dreptul la un număr de 50 de extrase, gratuit.

Responsabilitatea asupra conţinutului articolelor revine în exclusivitate autorilor.

Corespondenţa privind manuscrisele, schimbul de publicaţii etc. se va trimite pe adresa Comitetului de redacţie, Splaiul Independenţei, nr. 296, Bucureşti.

La revue « Studii şi cercetări de biologie — Seria botanică » paraît 6 fois par an.

Le prix d'un abonnement annuel est de $ 4;—FF. 20;—DM. 16.

Toute commande à l'étranger sera adressée à CARTIMEX, Boîte postale 134—135, Bucarest, Roumanie, ou à ses représentants à l'étranger.

En Roumanie, vous pourrez vous abonner par les bureaux de poste ou chez votre facteur.